



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
ECONÓMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO

TEMA:

**“MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN
COTACACHI”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA, CPA.**

**AUTORAS : CISNEROS, I. Claudia V.
MORÁN, Ch. Adriana I.**

ASESOR : Eco. SANTACRUZ, D. Rubén

Ibarra, diciembre 2012

RESUMEN EJECUTIVO

La planificación de la producción ha venido transformándose por presiones económicas originadas por la globalización, que suponen crear estrategias para obtener competitividad y para incrementar el rendimiento mediante la optimización de los recursos. Una estrategia de manejo orientada a ser flexible el uso de la fuerza de trabajo, en donde el nivel administrativo más elevado determina los procedimientos de mejoramiento, provocando que se traslade la responsabilidad de lograr metas de producción a la fuerza de trabajo, a través del diseño de procedimientos que disminuyan los costos y gastos; optimizando los procesos internos de manejo operativo y maximizando los beneficios planificados. En este trabajo hay una propuesta para el mejoramiento de la Unidad de Producción del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero en Cotacachi (Fabricante de calzado), en el que se desarrolla un “Modelo Integral basado en la Competitividad”, que analiza los procesos de producción. Esto esta orientado al desarrollo de la planificación que aparece generalmente en forma inarticulada, por la falta de evaluación y coordinación de los recursos. Se busca reforzar la gestión como mecanismo de planificación estratégica caracterizada por la identificación de las actividades generadoras de valor y recursos, al mismo tiempo es eliminando todo lo que no agrega valor al producto. Por consiguiente, se establece una planificación con unidades agregadas como una herramienta importante para la planeación estratégica que permite la racionalización de los costos y gastos de producción, la planificación anual de ventas, producción y estimación del gasto a través de una proyección de información histórica para predecir resultados eficientes, evitando incurrir en gastos y costos no empleados en el presupuesto anual, permitiendo mayor exactitud en las utilidades esperadas. Es indispensable que el personal de producción coopere en la planificación estratégica, para que la Institución posea integración tanto vertical como horizontal en el logro de sus metas.

SUMMARY

The planning of the production has come becoming by economic pressures originated by the globalisation that entail to create strategies to obtain competitiveness and to increase the yield through the optimization of the resources. A strategy of oriented management to make flexible the use of the work force, where the more elevated administrative level determines the procedures of improvement, being caused that moves the responsibility to obtain goals of production to the work force, through design of procedures that diminish the costs; optimizing the internal processes of operative management and maximizing the planned benefits. In this work there is a proposal for the improvement that becomes of the Unit of Production of the Technological Institute of the Industry of the Leather in Cotacachi (Manufacturer of footwear), in which an "Integral Model develops based on the Competitiveness", that analyzes the processes of production. It is oriented developed to the attainment of the planning that appears generally in inarticulate form, by the lack of evaluation and coordination of the resources. One looks for to reinforce the management like mechanism of strategic planning characterized by the identification of the activities generating of value and resources, at the same time it is eliminated everything what it does not add value to the product. Therefore, a planning with units added like an important tool for the strategic planning settles down that it allows to the rationalization of the costs and expenses of production, the annual planning of sales, production and estimation of the expense through a projection of historical information to predict efficient results, avoiding to incur in expenses and costs nonused in the annual budget, allowing greater exactitude in the awaited utilities. It is indispensable that the personnel of production cooperates in the strategic planning, so that the Institution owns vertical integration as horizontal in the attainment of its goals.

DECLARACIÓN

Yo, **CISNERO ILES CLAUDIA VERONICA**, con cédula de identidad N°100254616-4 declaro bajo juramento que el proyecto desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado ni calificado profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

.....

Firma

DECLARACIÓN

Yo, **ADRIANA ISABEL MORÁNCHÁVEZ**, con cédula de identidad N°100299173-3 declaro bajo juramento que el proyecto desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado ni calificado profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

.....

Firma

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director del informe final de trabajo de grado titulado: “MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN COTACACHI”, previo la obtención del título de ingeniero en Contabilidad y Auditoría, CPA. De autoría de las señoritas MORÁNCHÁVEZ ADRIANA ISABEL Y CISNEROS ILES CLAUDIA VERÓNICA, el trabajo es auténtico y original, cumple con los objetivos y cronogramas que constan en el proyecto, metodologías y normas planteadas por la Universidad Técnica del Norte, por lo que se autoriza su presentación considerando que la presente investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a evaluación del jurado examinador que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad designe.

Eco. Rubén Santacruz

DIRECTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotras, CISNEROS ILES CLAUDIA VERONICA, con cédula de identidad N° 100254616-4 y ADRIANA ISABEL MORÁNCHÁVEZ, con cédula de identidad N° 100299173-3, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra de trabajo de grado denominado: “MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN COTACACHI”, que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERAS EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA, CPA. En la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia se suscribe este documento en el momento que se hace entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....
CLAUDIA V. CISNEROS I.
100254616-4

.....
ADRIANA I. MORÁN CH.
100299173-3

Ibarra a 07 días del mes de Diciembre de 2012



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100254616-4 Y 100299173-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	CISNEROS ILES CLAUDIA VERÓNICA MORÁNCHÁVEZ ADRIANA ISABEL		
DIRECCIÓN:	SAN ANTONIO, BOLIBAR 6-42 COTACACHI, RIOFRIO Y ESMERALDAS		
EMAIL:	cvc_veronica@hotmail.com amoran@coop23dejulio.fin.ec		
TELÉFONO FIJO:	2607092 2915677	TELÉFONO MÓVIL:	0980759379 0983678061

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTOTECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN COTACACHI"
AUTOR (ES):	VERONICA CISNEROS,ADRIANA MORÁN
FECHA: AAAAMMDD	2012-09-13
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERAS EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA.CPA.
ASESOR /DIRECTOR:	ECO.RUBEN SANTACRUZ

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, CISNEROS ILES CLAUDIA VERÓNICA, con cédula de ciudadanía Nro. 100254616-4 y MORÁNCHÁVEZ ADRIANA ISABEL, con cédula de ciudadanía Nro. 100299173-3, en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son las titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 07 días del mes de Diciembre de 2012.

EL AUTORAS:

(Firma).....
Nombre:
C.C.:

(Firma).....
Nombre:
C.C.:

ACEPTACIÓN:

(Firma).....
Nombre: Lic.XimenaVallejos
cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____

DEDICATORIA

A Dios quien me ha sabido guiar y me seguirá guiando en mi camino, proporcionándome la suficiente valentía para creer en mí mismo y poder culminar con éxito mis estudios.

A mis Padres, por haberme inculcado valores de honestidad, perseverancia, esfuerzo y lucha constante, para llegar a ser una mujer de bien día a día.

A toda mi familia que me apoyaron en todo momento con su amor incondicional.

A todas aquellas personas que directa e indirectamente me apoyaron en la elaboración de mi proyecto sin esperar nada a cambio, muchas gracias.

Adriana Morán

DEDICATORIA

A Dios que con su luz y energía me han llenado de fe y voluntad para lograr mis metas.

Al ser más maravilloso que Dios me dio, mi madre que puso todo su esfuerzo, cariño y sacrificio, brindándome siempre su apoyo para que hoy mi sueño sea una realidad.

A mi familia que ha sobrellevado todo este proceso con sacrificio, paciencia y su apoyo permanente, para ellos muchas gracias por estar a mi lado.

A mis compañeras y amigas que durante todo el proceso de mis estudios han estado a mi lado como uno de los pilares más importantes en mi vida, confortándome he impulsándome a seguir adelante y llegar hasta el final del camino, para ellas gracias de todo corazón.

Y a todos los que de una u otra manera aportaron para la culminación de este trabajo de grado, con el fin de dejar constancia del esfuerzo realizado como un ejemplo para cada una de las personas que desean conseguir sus metas.

Verónica Cisneros

AGRADECIMIENTO

Al llegar al término del presente trabajo de investigación queremos agradecer a las siguientes personas e Instituciones:

A los maestros, autoridades y personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte, alma mater del conocimiento e investigación del norte Ecuatoriano, donde alcanzamos nuevos conocimientos, sabiduría, principios éticos y morales, que nos permitirán ser unas profesionales de éxito y ser útiles al servicio de la comunidad.

Al Eco. Rubén Santacruz, por sus brillantes aportes de conocimientos, transmitidos de manera oportuna y efectiva para el logro de los objetivos planteados en la actual investigación.

Finalmente a los diferentes Directores, Jefes y empleados del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi, que con su apoyo y experiencia posibilitaron la búsqueda de la información necesaria para la investigación del presente trabajo.

Adriana Morán

Verónica Cisneros

PRESENTACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero en Cotacachi; la misma que tiene una Unidad de Producción que se dedica a la elaboración de calzado.

La Institución tiene problemas con la planeación de la producción, ya que la información existente no se utiliza, por el contrario, la jefatura de producción está constantemente resolviendo dificultades y no se toma el tiempo suficiente para la planeación. Los métodos de producción no son los más adecuados, pues aunque existen instructivos y procedimientos que indican cómo deben interactuar los procesos y operaciones no existe un estándar adecuado para cada operación; no se conocen a profundidad las operaciones críticas de las cuales depende la producción, y de las que se conocen no se concentran los esfuerzos suficientes de planeación para mejorar ésta área. Los cuellos de botella hacen que el proceso se vuelva más lento y por ende, su eficiencia disminuya considerablemente, es por eso que se realizó esta investigación para establecer propuestas de mejoras y poder optimizar los procesos de producción.

De acuerdo con los problemas anteriormente mencionados, se realizó una investigación documental y de campo con el propósito de mejorar la administración de la producción, llegando a determinar la necesidad de planificar la producción al menor costo posible.

Para poder detectar los cuellos de botella en cada área, se analizó cada estación de trabajo, se realizó un estudio de tiempos para determinar cuáles son las causas que originan estos embotellamientos; y así proporcionar propuestas factibles para mejorar sus procesos.

Para lo cual el presente trabajo se divide en 4 capítulos organizados en forma secuencial:

Capítulo I, se desarrolla el diagnóstico situacional donde se detalla los antecedentes del problema que está atravesando la Institución con respecto a la planificación de recursos, se determina una matriz de relaciones diagnósticas que nos permite guiarnos para el desarrollo de la investigación, se determina la población objeto del estudio, las encuestas realizadas, la matriz FODA, cruces estratégicos de la matriz FODA y por último se determina el problema diagnóstico.

Capítulo II, se establece la fundamentación teórica en la cual se da a conocer conceptos generales con respecto a la planeación integral, administración de operaciones y técnicas de evaluación financiera.

Capítulo III, se realiza el planeamiento del modelo de competitividad a través del desarrollo de estrategias que se aplican con la información existente y datos propuestos, las cuales se evalúan con el fin de determinar la más adecuada para mostrarla con los demás elementos del costo y establecer un beneficio costo de la propuesta.

Capítulo IV, finalmente se concluye con un análisis de los impactos que genera la propuesta, conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

Cada uno de los objetivos se desarrolla en capítulos separados y consecutivos, en el mismo orden en que se indican.

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Resumen ejecutivo	ii
Summary	iii
Declaración	iv
Certificación	vi
Cesión de derechos	viii
Autorización de uso y publicación	vii
Dedicatoria	x
Agradecimiento	xii
Presentación	xiii
Índice	xv
Introducción	21

CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO GENERAL

Antecedentes del Diagnóstico	23
Objetivos del diagnóstico	29
Objetivo general	29
Objetivos específicos	29
Variables diagnósticas	30
Indicadores del diagnóstico	30
Matriz de relaciones diagnósticas	31
Mecánica operativa	32
Identificación de la población	32
Integración de la muestra	32
información primaria	33
Encuesta	33
Entrevista	33
Observación directa	33
Información secundaria	34
Evaluación de la información	35
Tabulación e interpretación de datos de las encuestas realizadas.	35
Informe de la entrevista al Rector del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi.	46
Construcción de la Matriz FODA	49
Análisis FODA	28
Priorización de Debilidades	50
Priorización de Fortalezas	50
Priorización de Oportunidades	51
Priorización de Amenazas	52

Cruces estratégicos FODA	53
Fortalezas versus Oportunidades	53
Fortalezas versus Amenazas	54
Debilidades versus Oportunidades	55
Debilidades versus Amenazas	56
Planteamiento del problema diagnóstico	57

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

La Competitividad	59
La ventaja competitiva como estrategia empresarial	60
Teorías para analizar la competitividad	61
Fórmula competitiva de Adam Smith.	61
Enfoque de Michael Porter.	62
Enfoque del Sela	62
Estrategias generales para el mejoramiento de la competitividad.	63
Planeación estratégica	64
Planificación del crecimiento de la capacidad.	65
Política dinámica de expansión de la capacidad.	66
Procesos productivos.	66
Planeación de la producción.	67
Planeación agregada	68
Estrategia de planeación agregada	69
Aspectos de la planeación agregada	70
Suavizamineto	70
Cuellos de botella	71
Horizonte de planeación	71
Tratamiento de la demanda	72
Tipos de estrategias de la planeación agregada	73
Cambiar los niveles de inventario	73
Variar el volumen de la fuerza de trabajo contratando o despidiendo temporalmente	74
Variar la tasa de producción mediante las horas extras o las inactivas	74
Subcontratar	74
Utilizar trabajadores a tiempo parcial	74
Influir en la demanda	75
Retrasar pedidos	75
Mezclar productos con ciclos de demanda complementarios	75
Mezclar opciones	75
Métodos de planeación agregada	76
Métodos gráficos y tablas	76
Métodos matemáticos para la planeación	76

Regla de decisión lineal	77
Modelo de coeficientes de gestión	77
Simulación	78
Regla de búsqueda de decisión	78
Comparación de los métodos de planificación agregada	78
Costos de la planeación agregada	79
Costo de suavizamiento	80
Costo por mantenimiento de inventarios	80
Costo de faltantes	81
Costo de tiempo regular	81
Costo de tiempo extra y subcontratación	82
Diseño de la investigación	83
Gráficas del proceso operativo	83
Diagramas de flujo del proceso	84
Diagrama de flujo de recorrido	84
Diagrama del proceso hombre máquina	84
Diagrama de precedencia	84
Diagrama de relaciones	85
Medición del trabajo	86
Teoría de estudio de tiempos	86
Equipo de estudio de tiempos	87
Determinación de los ciclos de estudio	87
Técnicas de evaluación financiera	89
Beneficio / Costo	89

CAPÍTULO III

PROPUESTA DEL MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTO DEL CUERO

Presentación del Modelo	90
Propósito N°1. Establecer Estándares de Tiempo para cada una de las Operaciones	91
Calculo del número de observaciones	92
Determinación de la frecuencia de observaciones	92
Proceso de observación	94
Proceso de producción actual	94
Resultados	97
Descripción del proceso diseño	99
Diagrama de flujo del proceso de diseño	100
Descripción de cuellos de botella del proceso de diseño	101
Descripción del proceso de corte	102
Diagrama de flujo del proceso corte	103

Cuellos de botella del proceso corte	105
Resumen de Tiempos Proceso corte	106
Descripción de proceso aparado	108
Diagrama del proceso aparado	109
Cuellos de botella del proceso de aparado	111
Resumen de tiempos del proceso de aparado	112
Descripción del proceso montaje	114
Diagrama del proceso montaje	115
Cuellos de botella del proceso montaje	117
Resumen de tiempos del proceso montaje	118
Descripción del proceso prefabricado	120
Diagrama de flujo del proceso prefabricado	121
Cuellos de botella del proceso de prefabricado	123
Resumen de tiempos del proceso de prefabricado	124
Descripción del proceso terminado	125
Diagrama flujo del proceso terminado	126
Cuellos de botella del proceso terminado	128
Resumen de tiempos del proceso terminado	129
Análisis de resultados	130
Propuesta de cambios	131
Diagrama propuestos proceso de corte	132
Análisis del proceso de corte	134
Diagrama propuesto aparado	136
Análisis del proceso de aparado	138
Diagrama del proceso montaje	140
Análisis del proceso de montaje	142
Diagrama proceso prefabricado	144
Análisis del proceso de prefabricado	146
Propósito N°2 Aplicación del método gráfico como estrategia de planeación agregada integral	148
Descripción de la situación actual	148
Evaluación método actual	151
Análisis de resultados método actual	163
Descripción de estrategia uno	164
Análisis de resultados	175
Descripción de estrategia dos	177
Análisis de resultados	188
Descripción de estrategia tres	189
Análisis de resultados	201
Evaluación del desempeño de las estrategias propuestas vs situación actual	202
Propósito N°3 Análisis beneficio/costo de la propuesta	207
Análisis de escenario actual vs costo de producción	208

Análisis de escenario estrategia propuesta vs costo de producción	213
Comparación de Estado de Resultados Actual vs Propuesto Sin	218
Ingresos del Estado	

CAPÍTULO IV

IMPACTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Análisis de Impactos	226
Impacto social	226
Impacto económico	226
Impacto institucional Organizacional	227
Impacto Ambiental	227
Operatividad del análisis de impactos	227
Niveles de Impacto	228
Desarrollo de Impactos	228
Impacto Social	228
Vinculación con el medio	229
Imagen institucional	229
Calidad de Vida	229
Impacto Económico	229
Oferta de Empleo	230
Ingresos Económicos	230
Menor costo de ciclo de producción	230
Impacto institucional organizacional	230
Modelo de planeación	231
Manejo de recursos	231
Procesos	231
Impacto ambiental	232
Reducción de desechos	232
Cuidado ambiental	232
Tratamiento técnico	232
Impacto general del proyecto	233
Conclusiones	234
Recomendaciones	236
Fuentes de información	238
Anexos	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2,1	Comparación de los métodos de planeación	79
Cuadro 2,2	Cuadro de símbolos	83
Cuadro 3,1	Procesos de producción	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1,1	Cumplimiento de capacitación	35
Figura 1,2	Control de procesos	36
Figura 1,3	Principales problemas	37
Figura 1,4	Uso de capacidad instalada	38
Figura 1,5	Conocimiento de la planificación	39
Figura 1,6	Organización de las actividades	40
Figura 1,7	Estadísticas de procesos	41
Figura 1,8	Cumplimiento de la planificación	42
Figura 1,9	Cambio de método de planificación	43
Figura 1,10	Apoyo nuevo método de planificación	44
Figura 1,11	Nuevo método-mayor producción	45
Figura 2,1	Jerarquía de planeación	67
Figura 2,2	Ejemplo de diagrama de precedencia	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1,1	Trabajos atrasados entre el 01 de enero al 31 de agosto de 2011	25
Tabla1,2	Cumplimiento de la capacitación	35
Tabla 1,3	Control de procesos	36
Tabla 1,4	Principales problemas	37
Tabla 1,5	Uso de capacidad instalada	38
Tabla ,6	Conocimiento de la planificación	39
Tabla 1,7	Organización de actividades	40
Tabla 1,8	Estadísticas de procesos	41
Tabla 1,9	Cumplimiento de la planificación	42
Tabla 1,10	Cambio de método de planificación	43
Tabla 1,11	Apoyo nuevo método de planificación	44
Tabla 2,1	Número recomendado de ciclos de observación	88
Tabla 3,1	Tabla de distribución de las observaciones	93
Tabla 4,1	Niveles de Impactos	230

INTRODUCCIÓN

En una economía cada vez más globalizada el tema de la competitividad ha cobrado gran importancia en los últimos años en las empresas manufactureras. El análisis de la administración de áreas fundamentales, como el área productiva, ha sido un factor importante, pues de ella depende gran parte de la satisfacción del cliente y la competitividad del bien o servicio en el mercado.

La presente investigación se realizó en el Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero en Cotacachi (Institución que cuenta con una unidad de producción de calzado) con el fin de mejorar el funcionamiento del área productiva y obtener una mayor eficiencia establecida entre los recursos empleados y su costo, contemplando dicho enfoque como una medida de competitividad interna de la capacidad de organización para optimizar el rendimiento de los procesos de transformación, ya que la eficiencia valora la competencia interna encaminada a la maximización de la rentabilidad.

Este trabajo tuvo como objetivo general Diseñar un Modelo Integral Basado en la Competitividad para el Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero en Cotacachi, y los siguientes objetivos específicos, a) Realizar un diagnóstico situacional que permita determinar la matriz FODA de la Unidad de Producción del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi, b) Establecer los fundamentos teórico y científicos que sirva de base para la operatividad y desarrollo de la investigación en todas sus fases, a través de una investigación científica, c) Elaborar una propuesta que contenga el diseño de un Modelo Integral Basado en la Competitividad a través de la modificación de los procesos productivos, que favorezcan la planeación integral de los tiempos de producción de acuerdo a los estándares requeridos, d) Establecer técnicamente los principales impactos que genere el proyecto desde el punto de vista, económico, social, organizacional y ambiental, que se espera

optimicen los procesos internos de gestión operativa y así obtener productos que satisfagan las necesidades de los clientes.

El Instituto tiene la necesidad de un modelo de planeación con un horizonte más amplio a través de una buena administración de recursos y procesos que genere oferta de empleo y mayores ingresos económicos.

Se conoce que la institución requiere implementar alternativas que le permitan minimizar costos, mejorar procesos y disminuir el tiempo del ciclo de producción para satisfacer la demanda del cliente y lograr una ventaja competitiva.

Para el análisis de procesos se utilizaron algunos métodos como gráficos, tablas y el estudio de tiempos para realizar los diagramas de flujo de operaciones, que nos permiten identificar los puntos críticos y las actividades que no aportan valor y se alejan de su objetivo.

En el diseño de la investigación se pretende mostrar el funcionamiento de herramientas versátiles, a través de la construcción de una planificación integral que ayude a la unidad de producción a trabajar con eficiencia en el uso de sus recursos, a través del planteamiento de estrategias que optimicen la fuerza de trabajo, el nivel de inventarios, la capacidad de producción para aumentar la productividad, la competitividad y la rentabilidad con una verdadera gestión empresarial.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

1.1 ANTECEDENTES DEL DIAGNÓSTICO

El Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero nace el 11 de agosto de 1995 con acuerdo ministerial N° 4066 como una **entidad pública educativa y de servicios sin fines de lucro**, con el objetivo de formar recursos humanos idóneos que se vinculen efectivamente al sector productivo y contribuyan al desarrollo del país. Las carreras que ofrece el “Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi” son: Tecnólogo en Diseño de Calzado, de Confecciones, Marroquinería, y Línea de Viaje. La población actual aproximadamente es de 150 estudiantes en el básico, bachillerato y superior. La planta docente cuenta con 13 profesores, 13 administrativos además de 6 trabajadores y 2 directivos.

Durante su vida institucional el Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi ha dirigido varias transformaciones entre ellas se realizó convenio entre el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación, la Corporación para la Producción a través de Redes Educativas, Empresariales y Comunitarias CORPREEC , y el Instituto Tecnológico Experimental de la Industria del Cuero Cotacachi, con el objeto de impulsar las actividades del sistema educativo – productivo y generar recursos de autogestión. El convenio firmado no tuvo los resultados que se esperaba, lo que dio como consecuencia la terminación del convenio.

El Instituto, tiene como misión formar Bachilleres Técnicos en la industria del cuero, altamente capacitados para el desempeño eficiente en el mundo laboral y Tecnólogos en Diseño de Calzado, Confecciones, Marroquinería y Línea de Viaje, con capacidad de autogestión y desarrollo de microempresas. Su visión es ser una Institución educativa-productiva que busca el posicionamiento de la marca "PICHAVÍ" dentro del mercado regional y nacional; manteniéndose como referentes de la formación integral de estudiantes competentes y emprendedores en el campo laboral, aportando al desarrollo local, regional y nacional desde los diferentes ámbitos de su competencia.

Los productos que fabrica la Institución se dividen: Calzado de Niño, Calzado de Dama, Calzado Formal y Casual para caballero. Cada uno de estos tipos se ofrece en un solo material que es el cuero. El Instituto del Cuero Cotacachi cuenta con una estructura organizacional jerárquica, en donde el primer nivel lo constituye el Rector, Vicerrector, Jefe Financiero, Comité de Adquisiciones; en el segundo nivel el Coordinador de la Producción y el Contador, en el tercer nivel se encuentran los jefes de: Producción, Comercialización y Guardalmacén; y por último en el cuarto nivel es el operativo, que está integrado por los operarios.

Existen deficiencias en muchos puntos importantes de los procesos productivos, especialmente los relacionados con la planificación de la producción; es decir, el cumplimiento del tiempo en que la Institución se compromete a realizar un trabajo. En este sentido, la Institución tiene establecido un tiempo estándar de elaboración de los trabajos desde que se ingresan las especificaciones hasta que se entregan a bodega el producto terminado, pero estos estándares no están acordes a los tiempos de producción reales, lo cual dificulta la planificación de la producción. De acuerdo con la documentación de solicitud de producción y comprobantes de ingreso de producto terminado de la Institución para el año 2011, en cuanto a la duración de los trabajos en su proceso de elaboración, se ha recolectado la información que aparece en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Trabajos atrasados entre el 01 de Enero al 31 de Agosto de 2011

CALZADO CABALLERO			
<i>MES</i>	<i>ELABORADOS</i>	<i>ATRASADOS</i>	<i>% ATRASADOS</i>
<i>Enero</i>	38	21	55,26%
<i>Febrero</i>	40	23	57,5%
<i>Marzo</i>	0	0	0
<i>Abril</i>	0	0	0
<i>Mayo</i>	0	0	0
<i>Junio</i>	23	9	39,13%
<i>Julio</i>	0	0	0
<i>Agosto</i>	28	9	32,14%
CALZADO DAMA			
<i>MES</i>	<i>ELABORADOS</i>	<i>ATRASADOS</i>	<i>% ATRASADOS</i>
<i>Enero</i>	0	0	0
<i>Febrero</i>	0	0	0
<i>Marzo</i>	20	5	25%
<i>Abril</i>	55	29	52,7%
<i>Mayo</i>	0	0	0
<i>Junio</i>	25	12	48%
<i>Julio</i>	0	0	0
<i>Agosto</i>	0	0	0
CALZADO NIÑO			
<i>MES</i>	<i>ELABORADOS</i>	<i>ATRASADOS</i>	<i>% ATRASADOS</i>
<i>Enero</i>	0	0	0
<i>Febrero</i>	0	0	0
<i>Marzo</i>	0	0	0
<i>Abril</i>	0	0	0
<i>Mayo</i>	0	0	0
<i>Junio</i>	20	11	55%
<i>Julio</i>	0	0	0
<i>Agosto</i>	0	0	0
CONCILIADO			
<i>MES</i>	<i>ELABORADOS</i>	<i>ATRASADOS</i>	<i>% ATRASADOS</i>
<i>Enero</i>	38	21	55,26%
<i>Febrero</i>	40	23	57,50%
<i>Marzo</i>	20	5	25%
<i>Abril</i>	55	29	52,7%
<i>Mayo</i>	0	0	0
<i>Junio</i>	68	32	47,05%
<i>Julio</i>	0	0	0
<i>Agosto</i>	28	9	32,14%

Fuente: Solicitud de producción y Comprobantes de Ingreso de Producto Terminado

Elaborado por; Las Autoras

Este cuadro indica por mes, el número de trabajos elaborados, y de ellos, el número de trabajos atrasados y su porcentaje respecto a los primeros. El cuadro incluye el calzado para caballero, dama y niño, dado que estos son los que se producen dentro de la producción ordinaria.

Como se indica en la Tabla 1.1, el porcentaje de trabajos atrasados de acuerdo a los ingresos de producto terminado es excesivamente alto, si se tiene en cuenta que la Institución pretende idealmente tratar de que éste porcentaje, sea lo más próximo a 0%.

En la Institución hay una planeación de la producción desatinada ya que la información estadística no se utiliza, por el contrario, hay una constante inquietud ya que es necesario resolver varias dificultades, lo cual no deja tiempo para la planeación, y se ha hecho práctica realizarla en forma apurada. Estas condiciones no han permitido tener una planificación establecida en periodos mayores a dos meses, afectando profundamente la eficiencia del uso de los recursos y como consecuencia disminuye la productividad y por ende la competitividad de la Institución.

Es necesario tomar en cuenta que por ser Institución de naturaleza pública su administración y el desarrollo de su vida jurídica e institucional se rigen por las siguientes disposiciones legales:

- a. Constitución Política del Estado 2008
- b. Ley de Educación Superior
- c. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas
- d. Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
- e. Código de Trabajo
- f. Reglamento para las Unidades Educativas de Producción

La Constitución Política de la República en los artículos 227 y 320 manifiestan:

*Art. 227. La administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de **eficiencia**, eficacia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, **planificación**, transparencia y evaluación.*

*Art. 320. En las diversas formas de **organización de los procesos de producción** se estimulará una **gestión participativa**, transparente, y **eficiente**.*

*La producción en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, **productividad sistemática**, valoración del trabajo, **eficiencia económica y social**.*

El Reglamento de Unidades Educativas de Producción del Ministerio de Educación que mediante acuerdo ministerial No. 539, en su artículo 3 de los Objetivos de la Unidad Educativa de Producción, literal c. y d., dice lo siguiente:

*c. Propender a desarrollar **emprendimientos productivos rentables**, que posibiliten al establecimiento educativo **generar recursos de auto sostenimiento** y viabilicen mejoras institucionales significativas.*

*d. **Optimizar** el uso de la infraestructura, el equipamiento y el **talento humano** disponibles en cada colegio técnico.*

La Unidad Educativa de Producción existente está a cargo del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero a través del Consejo Directivo, que está bajo la dirección del Rector. El modelo de gestión actual no cumple con la normativa que rige a la unidad de producción impidiendo que los procesos productivos sean dinámicos, debido a que no se cumplen los procedimientos de control de tareas, lo que repercute directamente en la planeación y la optimización del uso de los recursos, incrementando los costos que se generan por el tiempo improductivo destinado para

corregir fallas originadas por una planificación inadecuada, afectando profundamente la competitividad interna de la Institución.

Al no corregir las situaciones antes mencionadas en la unidad de producción del Instituto corre el riesgo de incumplir con la misión y visión que tiene la unidad de producción como un ente formador de recurso humano idóneo y generador de emprendimientos productivos rentables.

1.2 OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

“Realizar una investigación de campo que permita determinar las fortalezas y debilidades que afectan la producción, y su influencia en el nivel de productividad, con el propósito de determinar el problema diagnóstico”.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la estructura, de la producción del ITEICC, mediante el estudio del desarrollo de las actividades.
- Analizar disponibilidad de recursos y su influencia en la productividad.
- Evaluar al recurso humano a cargo de la producción, de acuerdo al nivel de ocupación.
- Determinar el manejo económico financiero de la producción mediante la recopilación de información
- Evidenciar el aprovechamiento de la capacidad técnica de ITICC, mediante la recopilación de información.

1.3 VARIABLES DIAGNÓSTICAS

- Organización
- Recursos
- Formación profesional
- Financiamiento
- Capacidad técnica

1.3.1 INDICADORES DEL DIAGNÓSTICO

1.3.1.1 Organización

- Planificación de la manufactura
- Planificación del recurso humano

1.3.1.2 Recursos

- Uso de la maquinaria
- Uso del tiempo
- Uso de los materiales
- Uso de la Mano de Obra

1.3.1.3 Formación Profesional

- Educación
- Experiencia
- Capacitación

1.3.1.4 Financiamiento

- Fuentes de financiamiento
- Ejecución del presupuesto
- Rentabilidad

1.3.1.5 Capacidad Técnica

- Capacidad Instalada
- Capacidad utilizada

1.4 MATRIZ DE RELACIONES DIAGNÓSTICAS

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTES	TÉCNICA	PÚBLICO
<i>Identificar la estructura de la producción del ITEICC.</i>	ORGANIZACIÓN	<i>Planificación de la manufactura</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Rector</i>
		<i>Planificación del recurso humano</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Rector</i>
<i>Analizar disponibilidad de recursos y su influencia en la productividad</i>	RECURSOS	<i>Uso de la maquinaria</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Uso de tiempo</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Uso materiales</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Uso Mano de obra</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>
<i>Evaluar al recurso humano a cargo de la producción de acuerdo al nivel de ocupación</i>	FORMACIÓN PROFESIONAL	<i>Educación</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Experiencia</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Capacitación</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Personal de producción</i>
<i>Determinar el manejo económico financiero de la producción mediante la recopilación de información.</i>	FINANCIAMIENTO	<i>Fuentes de financiamiento.</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental Observación</i>	<i>Estados financieros</i>
		<i>Ejecución del presupuesto</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental</i>	<i>Estados financieros</i>
		<i>Rentabilidad</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental</i>	<i>Estados financieros</i>
<i>Evidenciar el aprovechamiento de la capacidad técnica de ITEICC</i>	CAPACIDAD TÉCNICA	<i>Capacidad Instalada</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>
		<i>Capacidad utilizada</i>	<i>Primaria</i>	<i>Encuesta Observación</i>	<i>Personal de producción</i>

Elaborado por: Las Autoras 2012

1.5 MECÁNICA OPERATIVA

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para realización del presente trabajo de investigación en el caso del Instituto se identificó como universo a los directivos y trabajadores de la producción de acuerdo con la siguiente clasificación:

1.5.1.1 NIVEL DIRECTIVO

En el caso del Instituto está regido por un rector y un vicerrector con formación académica adecuada para desarrollar diferentes tipos de emprendimientos, productivos y formación de destrezas humanas.

1.5.1.2 NIVEL ADMINISTRATIVO Y VENTAS

Los miembros del departamento financiero son 2; el Jefe Financiero y el Contador de la Institución. En comercialización; el Jefe de Comercialización y dos Vendedoras en los puntos de venta.

1.5.1.3 NIVEL OPERATIVO

En producción tenemos un Jefe de Producción, 5 Operarios, un Jefe de Bodega, y 2 Técnicos.

1.5.2 INTEGRACIÓN DE LA MUESTRA

De acuerdo con los criterios de clasificación de la población será necesario tomar en cuenta para nuestra investigación el nivel operativo y directivo. Debido a que la población elegida no representa un gran número se realizara un censo tomado en cuenta que su criterio es muy importante para la obtención de información.

1.5.3 INFORMACIÓN PRIMARIA

1.5.3.1 ENCUESTA

Para el proceso de obtención de la información primaria se realizó encuestas a la población a nivel operativo de donde se obtuvo información fundamental que nos permitirá de manera precisa establecer algunas situaciones en la investigación.

La encuesta se realizó con el objetivo de obtener información principalmente sobre las dificultades del proceso productivo y personal a cargo de la producción. Se indica que durante el proceso uno de los técnicos no pudo ser encuestado por lo que las encuestas se realizaron a 8 personas.

1.5.3.2 ENTREVISTA

Se realizó una entrevista con el Rector de la Institución de donde se obtuvo información de la planificación, estructura de la manufactura y criterios que nos permitirán formar algunas ideas de ciertos aspectos de la investigación.

1.5.3.3 OBSERVACIÓN DIRECTA

La observación directa como una parte fundamental de las técnicas de investigación se utilizó con el propósito de verificar la información preliminar, establecer puntos críticos en el proceso de producción; esta técnica permitirá tener un parámetro de la importancia del presente trabajo investigativo, con el propósito de registrar información obtenida en la observación directa se utilizó una ficha de observación que se presenta en el Anexo A.

1.5.4 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Como información secundaria se determina todos los documentos relacionados al tema de investigación como son:

- ✓ Estados Financieros
- ✓ Textos
- ✓ Manuales
- ✓ Internet

Se accedió a los documentos que tiene la Institución, principalmente a la documentación que se utiliza en la producción, así como también a los inventarios; en lo referente a la información de documentos fuente los responsables están conscientes de que esta deben ser actualizada.

1.6 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

1.6.1 TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL NIVEL OPERATIVO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO COTACACHI

Posteriormente de haber realizado las encuestas se obtuvo los resultados que se presentan a continuación:

PREGUNTA 1

¿Cree usted que se cumple con la planificación de programas de capacitación establecido? Explique su respuesta.

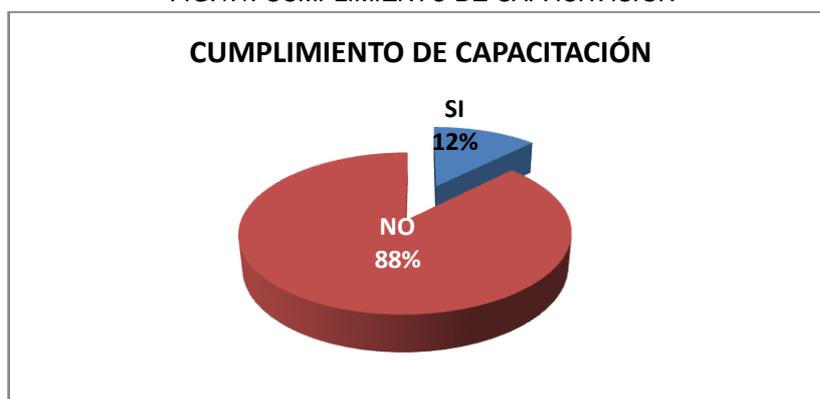
SI () NO ()

Tabla 1.2 CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	1	12,5
NO	7	87,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.1. CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIÓN



ANÁLISIS: De los datos obtenidos se puede observar que el 88% de la población considera que no se cumple con la planificación de la capacitación, y el 12% indica que si se cumple. En su explicación los encuestados indican que se envía a la capacitación al Jefe de Producción, pero que no asisten los operarios, y luego no se difunde la información.

PREGUNTA 2

¿Se realiza control de calidad en cada uno de los procesos? Explique su respuesta.

SI ()

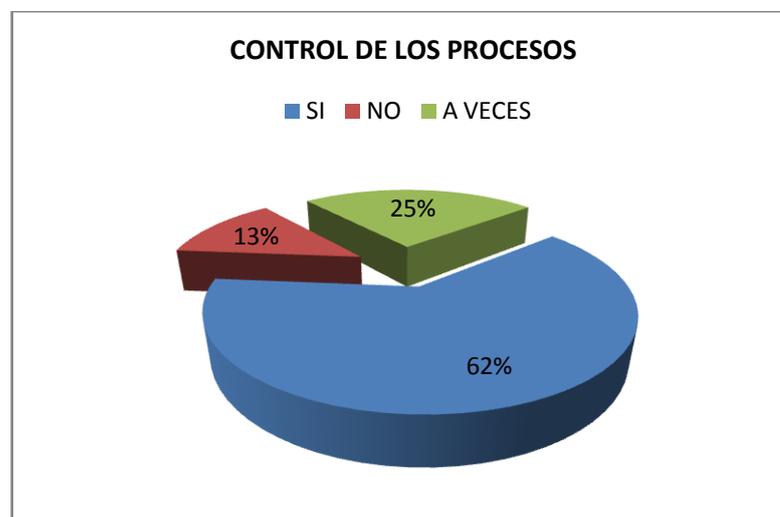
NO ()

Tabla 1.3 CONTROL DE PROCESOS

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	5	62,5
NO	1	12,5
A VECES	2	25
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuestaoperarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.2 CONTROL DE PROCESOS



ANÁLISIS:

El 62% de las personas encuestadas manifiestan que si existen control de la calidad en cada proceso, mientras que un 13 % manifiesta que no. Cuando se revisa la explicación de su respuesta, se indica que si existe control de calidad ya que no se permite pasar a la siguiente etapa de producción al producto si este tiene fallas, pero lo que nos indican los demás es que no hay control para que no sucedan esas fallas.

Pregunta 3

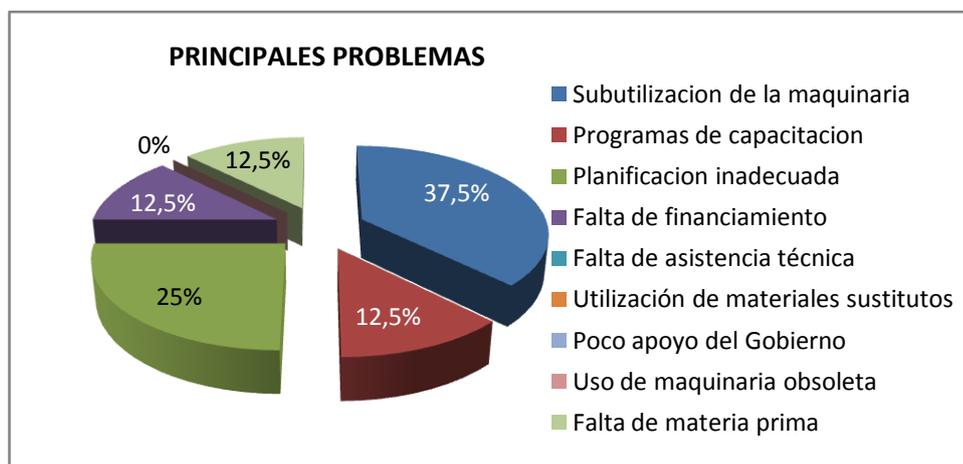
De acuerdo a su experiencia, ¿Cuál es el principal problema que enfrenta actualmente la producción? Explique su respuesta.

Tabla 1.4 PRINCIPALES PROBLEMAS

INDICADOR	FRECUENCIA	%
Subutilización de la Maquinaria	3	37,5
Programas de capacitación	1	12,5
Planificación inadecuada	2	25
Falta de financiamiento	1	12,5
Falta de asistencia técnica	0	0
Utilización de materiales sustitutos	0	0
Poco apoyo del Gobierno	0	0
Uso de Maquinaria obsoleta	0	0
Falta de materia prima	1	12,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG. 1.3 PRINCIPALES PROBLEMAS



ANÁLISIS: De la población encuestada se observa que un 37,5% considera que existe subutilización de la maquinaria, mientras que un 25% manifiesta hay problemas con la planificación, por lo que la Institución debe centrar sus esfuerzos en mejorar esta situación. Pero no hay que desechar la opinión del 12,5% que manifiesta que hay problemas, con la capacitación, la falta de financiamiento y la materia prima.

PREGUNTA 4

De acuerdo a su experiencia, ¿Usted conoce sise usa toda la capacidad instalada en la unidad productiva? Explique su respuesta.

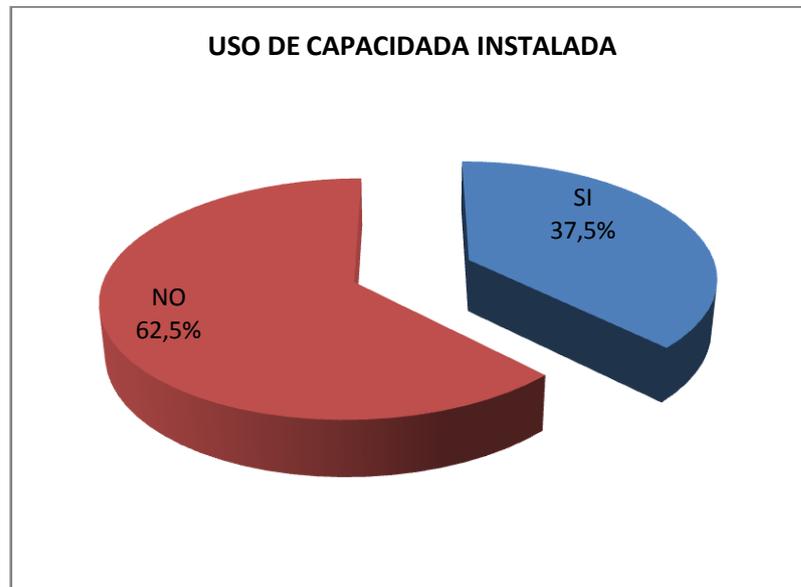
SI SE USA () NO SE USA ()

Tabla 1.5USO DE CAPACIDAD INSTALADA

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI SE USA	3	37,5
NO SE USA	5	62,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuestaoperarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.4USO DE CAPACIDAD INSTALADA



ANÁLISIS:

El 62,5% de la población encuestada considera que si se usa la capacidad instalada de la unidad productiva y un 37,5% manifiesta que no se utiliza. En su explicación indican que de acuerdo al tipo de maquinaria instalada con que cuentan en este momento, ésta se utiliza a menos del 10% de su capacidad, pero que para aumentar su utilización es necesario mejorar la organización y la contratación de más personal.

PREGUNTA 5

¿Conoce usted la Planificación de la producción actual? Explique su respuesta.

SI ()

NO ()

Tabla 1.6 CONOCIMIENTO DE PLANIFICACIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	2	25
NO	6	75
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG. 1.5 CONOCIMIENTO DE PLANIFICACIÓN



ANÁLISIS:

De los datos obtenidos se observa que el 75% de la población desconoce la planificación de la producción, mientras que solo un 25% restante indican que si la conocen. En la redacción de su respuesta los encuestados indican que ellos conocen la planificación de la producción semanal, pero que desconocen la planificación total; que es realizada por el Jefe de Producción y el personal de Comercialización.

PREGUNTA 6

¿Cree usted que la organización de las actividades de producción es?
Explique su respuesta.

Adecuada ()

Inadecuada ()

Tabla 1.7 ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES

INDICADOR	FRECUENCIA	%
Adecuada	2	25
Inadecuada	6	75
TOTAL	384	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.6 ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES



ANÁLISIS:

De los datos obtenidos se observan que el 75% cree que la organización de las actividades no es adecuada, mientras que el 25% cree que si lo es. En su explicación los encuestados reconocen que la organización estructuralmente es adecuada, pero que ellos hacen actividades que con una mejor organización se podrían evitar y así mejorar el tiempo en el que se realiza la producción.

PREGUNTA 7

¿Existen estadísticas de valoración de los procesos productivos? Explique su respuesta.

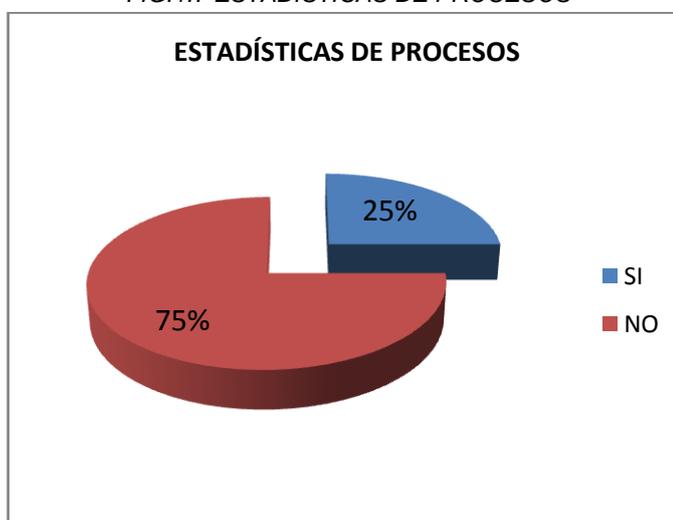
SI () NO ()

Tabla 1.8 ESTADÍSTICAS DE PROCESOS

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	2	25
NO	6	75
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuestaoperarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.7 ESTADÍSTICAS DE PROCESOS



ANÁLISIS:

El 75% de las personas encuestadas manifiestan que no, mientras que un 25% manifiesta que sí existen. En su respuesta se indica que las estadísticas si existen pero que se tomaron al inicio de la actividad de producción y que no están actualizadas, además indican que no se utilizan en el proceso o en la planeación.

PREGUNTA 8

¿Regularmente, se cumple a tiempo con el número de unidades establecidas en la planificación de la producción? Explique su respuesta.

SI ()

NO ()

Tabla 1.9 CUMPLIMIENTO DE PLANIFICACIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	1	12,5
NO	7	87,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG. 1.8 CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN



ANÁLISIS

El 87,5% de la población manifiesta que no se cumple a tiempo, mientras que el 12,5% manifiesta que si se cumple. En su explicación indican que no se cumple en el tiempo que se requiere el pedido, y que por la urgencia de sacar a la venta, se entrega el producto terminado, con faltantes, pues en la mayoría de ocasiones se deja productos en proceso, ya sea porque se tuvo alguna falla o se tuvo que hacer algún reproceso.

PREGUNTA 9

¿Cree usted que es necesario cambiar el método de planificación de la producción? Explique su respuesta.

SI () NO ()

Tabla 1.10 CAMBIO DE MÉTODO DE PLANIFICACIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
NO	1	12,5
SI	7	87,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG. 1.9 CAMBIO DE MÉTODO DE PLANIFICACIÓN



ANÁLISIS:

El 87,5% de los encuestados manifiestan que si es necesario el cambio de planificación, mientras que un 12,5 % de la población encuestada manifiesta no es necesario. En la explicación de su respuesta indican que no se puede planificar ya que las tendencias de moda de este producto cambian constantemente y hay que cambiar la producción de la misma manera y no han encontrado un método que ayude a hacer y cumplir con la planificación por más de dos meses, y que aun así esta se cambia.

PREGUNTA 10

¿Estaría dispuesto a apoyar a la administración si se emprendiera un nuevo método de planificación de la producción? Explique su respuesta.

SI () NO ()

TABLA 1.11 APOYO NUEVO MÉTODO DE PLANIFICACIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	8	100
NO	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG. 1.10 APOYO A NUEVO MÉTODO DE PLANIFICACIÓN



ANÁLISIS:

El 100% de la población encuestada manifiesta que está dispuesto a emprender un nuevo método de planificación. En su respuesta explican que si apoyarían un nuevo método y que les gustaría ser parte e incluso aportar con su tiempo si así se lo requiriesen.

PREGUNTA 11

¿Si se cambia de método de planificación cree usted que se generaría una mayor producción? Explique su respuesta

SI ()

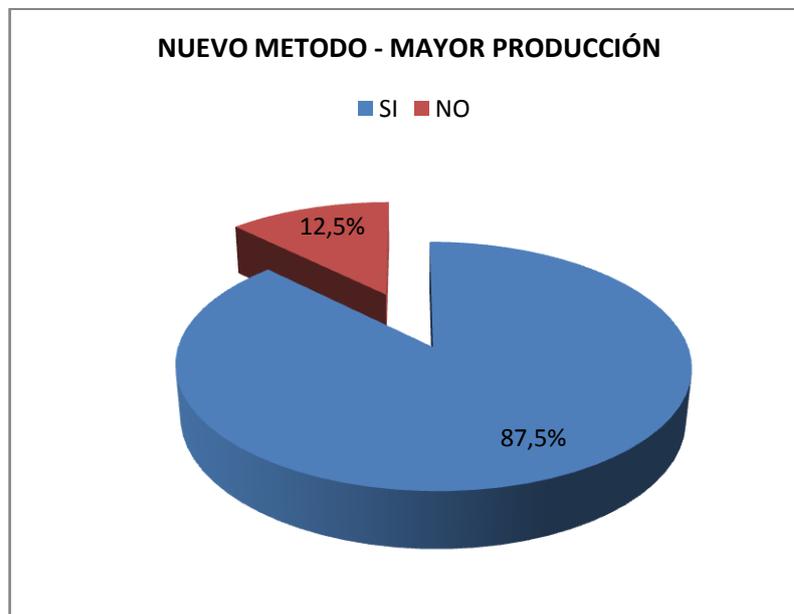
NO ()

TABLA 1.12 NUEVO MÉTODO - MAYOR PRODUCCIÓN

INDICADOR	FRECUENCIA	%
SI	7	87,5
NO	1	12,5
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta operarios de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

FIG.1.11 NUEVO MÉTODO - MAYOR PRODUCCIÓN



ANÁLISIS:

De los datos obtenidos se puede evidenciar que en un 87,5% de la población encuestada manifiesta que si se podría llegar a tener mayor producción, mientras que el resto de la población que es 12.5% se pronuncia que no generaría más producción. En su respuesta indican que hay que mejorar los procesos primero y luego hacer la planeación.

1.6.2 INFORME DE LA ENTREVISTA AL RECTOR DEL INSTITUTOTECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO COTACACHI.

Entrevistado: Mgs. Hugo Navarro

Entrevistadoras: Srtas. Adriana Morán y Verónica Cisneros

¿Cree que el método de planificación utilizado es adecuado?

No se ha encontrado un método adecuado que pueda adaptarse a nuestras necesidades, la planeación se hace para períodos cortos de 3 meses, pero aún así cuando es hora de aplicarse se cambia, y no se logra cumplir los plazos ni la producción que se necesita para cubrir la demanda.

¿Considera usted que si se implementa un nuevo procedimiento de planificación, se podría cambiar el horizonte de este instrumento?

Si este procedimiento amerita el cambio de horizonte por uno más largo sin afectar la producción y la ejecución, creo que si se podría cambiar.

¿Existen datos actualizados para la planificación actual?

Los datos que se manejan en lo que se refiere a la demanda sí, pero con respecto al nivel de producción, hay datos de tiempos que se tomaron para la creación de la Unidad de Producción y con eso se trabaja hasta ahora.

¿Se mantienen estadísticas actualizadas de la producción?

Los niveles de producción son manejados de acuerdo a las necesidades por el departamento de comercialización, quien es el encargado de hacer el requerimiento de la producción necesaria.

¿Cree usted que el personal que labora en la planta es suficiente y está debidamente capacitado?

El personal es el mínimo suficiente, con respecto a la capacitación se realiza la preparación del personal al ingreso y en la etapa de reclutamiento se busca el perfil pertinente para cada puesto de trabajo, pero estoy de acuerdo que debería ser permanente.

¿Cree usted que la selección de los proveedores de materiales es adecuado?

Los proveedores son elegidos de acuerdo a los procedimientos legales y reglamentarios y ya hemos probado su capacidad de respuesta en algunas ocasiones, por esa razón ya tienen mucho tiempo como proveedores nuestros.

¿Existen estadísticas del tiempo de ciclo de la producción?

Actualmente no existen estadísticas de ese tiempo, no se ha tomado en cuenta, pero se conoce que se produce entre 3 a 4 pares diarios.

¿La producción actual alcanza a cubrir la demanda existente?

En este momento actual la producción no cubre demanda ya que es necesario adicionar a la producción actual el inventario que ya había en bodega para completar el pedido de los almacenes, a pesar de que no son modelos modernos, pero es necesario venderlos.

¿Cree usted que la producción cumple con las expectativas del cliente?

En la actualidad, creo que parcialmente, ya que nuestro calzado es de calidad pero no se logra entregar a tiempo el producto a los almacenes por las demoras en la producción.

¿Cree que es necesario que sea un objetivo de la planificación lograr competitividad interna?

Sí, porque las leyes y normas internas y externas nos exigen que seamos eficientes y optimicemos el uso de los recursos, porque estos son públicos y estamos obligados a rendir cuentas a la sociedad.

¿Cree usted que es necesario cambiar el método de planificación de la producción?

Sí, porque el actual no nos ayuda a cumplir la demanda ni los objetivos de la unidad, pero para eso hay que primero orientar al personal encargado de la planificación y explicar los beneficios para que se logre concientizar y comprometer al personal a cargo de la ejecución.

¿Cuáles cree usted que serían los cambios que se emprenderían en relación a la planificación de la producción?

En primer lugar lo que se intentaría aumentar la cobertura de la producción para que se acerque a la demanda actual, luego sería necesario establecer el horizonte, más amplio de planeación y los recursos que sean necesarios para cumplir con la planificación.

1.7 CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ F O D A

Uno de los instrumentos de investigación más utilizados para la realización del diagnóstico es la matriz FODA. Este instrumento nos permite la identificación de problemas y analizar claramente, todas las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que se han investigado con respecto a los procesos productivos del ITEICC.

MATRIZ FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Adecuada distribución de la planta</i> ✓ <i>Materia prima suficiente</i> ✓ <i>Proveedores adecuados</i> ✓ <i>Autocontrol de calidad</i> ✓ <i>Trabajo en equipo</i> ✓ <i>La Mano de Obra conoce su trabajo</i> ✓ <i>Puntos de venta bien ubicados.</i> ✓ <i>Buena relación con los proveedores</i> ✓ <i>Estabilidad laboral de los trabajadores</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Apoyo de ONG`s</i> ✓ <i>Mano de obra calificada del sector.</i> ✓ <i>Capacitaciones entregadas por instituciones de gobierno.</i> ✓ <i>Autoridades con conocimientos técnicos</i> ✓ <i>La manufactura es una actividad económica importante en la zona de influencia.</i> ✓ <i>Falta de producción para cubrir el mercado local.</i>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Presupuesto limitado.</i> ➤ <i>Desconocimiento del tiempo de ciclo de producción.</i> ➤ <i>Deficiencia de los procesos de planeación y control de la producción.</i> ➤ <i>Control de la producción manual.</i> ➤ <i>No alcanza a cubrir la demanda existente.</i> ➤ <i>No se cumplen los programas de capacitación.</i> ➤ <i>Inadecuada organización del trabajo</i> ➤ <i>Desconocimiento de la capacidad productiva.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Crisis económica nacional</i> ➤ <i>Crecimiento de la competencia.</i> ➤ <i>La dificultad para cumplir las expectativas crecientes de los clientes.</i> ➤ <i>Contrabando.</i> ➤ <i>Pérdida de promoción en el entorno nacional.</i> ➤ <i>Altos niveles de Oferta importada</i>

Elaborado por: Las Autoras 2012

1.8 ANÁLISIS FODA

1.8.1 PRIORIZACIÓN FODA

1.8.1.1 Priorización de Debilidades

NRO	DEBILIDADES	PUNTAJE
1	<i>Presupuesto limitado.</i>	4
2	<i>Desconocimiento del tiempo de ciclo de producción.</i>	5
3	<i>Deficiencia de los procesos de planeación y control de la producción.</i>	5
4	<i>Control de la producción manual.</i>	3
5	<i>No alcanza a cubrir la demanda existente.</i>	5
6	<i>No se cumplen los programas de capacitación</i>	3
7	<i>Inadecuada organización del trabajo</i>	4
8	<i>Desconocimiento de la capacidad productiva</i>	3

Una de las mayores debilidades del Instituto es desconocimiento del ciclo de producción, lo que genera deficiencias en la planeación de la producción y por ende no permite controlar la misma. Una mala planificación le ha dado como resultado la falta de producto terminado para cubrir la demanda, lo cual le genera pérdidas no solo económicas sino de clientes que ya son fieles a la marca y la pérdida de posibles compradores.

1.8.1.2 Priorización de Fortalezas

NRO	FORTALEZAS	PUNTAJE
1	<i>Adecuada distribución de la planta.</i>	5
2	<i>Materia prima suficiente</i>	4
3	<i>Proveedores adecuados</i>	3
4	<i>Autocontrol de calidad</i>	5
5	<i>Trabajo en equipo</i>	3
6	<i>La Mano de Obra conoce su trabajo</i>	5
7	<i>Puntos de venta bien ubicados</i>	3
8	<i>Buena relación con los proveedores</i>	4
9	<i>Estabilidad laboral de los trabajadores</i>	3

Como parte de sus fortalezas más importantes podemos destacar la baja distribución de la planta ya que no es necesario trasladarse del puesto de trabajo a lugares muy lejanos para continuar la línea de producción, lo que permite el control de la calidad del operario antecesor como el subsecuente, quienes tienen la madurez suficiente como para indicar las fallas a quien las cometió y este en asumirlas. Además de acuerdo a la observación realizada se evidencia que la mano de obra maneja bien la Maquinaria y herramientas de su puesto de trabajo, y que todos tienen el conocimiento y habilidad para realizar todos los procesos

1.8.1.3 Priorización de Oportunidades

NRO	OPORTUNIDADES	PUNTAJE
1	<i>Apoyo de ONG`s</i>	4
2	<i>Mano de obra calificada del sector.</i>	5
3	<i>Capacitaciones entregadas por instituciones de gobierno.</i>	5
4	<i>Autoridades con conocimientos técnicos.</i>	5
5	<i>La manufactura es una actividad económica importante en la zona de influencia.</i>	3
6	<i>Falta de producción para cubrir el mercado local.</i>	5

Una de sus oportunidades como Institución pública, es que su personal puede acceder a capacitaciones que las realiza el gobierno a costos módicos o muchas veces gratuitos. También podemos destacar que el Instituto está bajo la tutela de autoridades con conocimiento no solo educativo sino también empresarial, que pueden aportar mucho más al área productiva, y no hay que desaprovechar que en Cotacachi aún no se ha logrado cubrir la demanda de este tipo de producto.

1.8.1.4 Priorización de Amenazas

NRO	AMENAZAS	PUNTAJE
1	<i>Crisis económica nacional</i>	4
2	<i>El alto crecimiento de la competencia.</i>	5
3	<i>La dificultad para cumplir las expectativas crecientes de los clientes.</i>	5
4	<i>Contrabando.</i>	2
5	<i>Pérdida de promoción en el entorno nacional.</i>	5
6	<i>Altos niveles de Oferta importada</i>	3

Entre las amenazas más importantes que podemos mencionar es el crecimiento de la competencia, ya que en los últimos años se ha visto la proliferación de locales de venta de calzado, no así el de producción lo que no da una ventaja sobre los comerciantes nuevos que han surgido. La dificultad para cumplir con los cambios constantes en lo referente a la moda y diseños nuevos que cada vez tienen una mayor rotación, otra de las amenazas es que la Institución por la falta de recursos ha perdido promoción en su entorno y a nivel nacional.

1.8.2 CRUCES ESTRATÉGICOS FODA

1.8.2.1 FORTALEZAS VERSUS OPORTUNIDADES (POTENCIALIDADES)

<i>FORTALEZAS</i> <i>OPORTUNIDADES</i>	<i>F1: Adecuada distribución de la planta.</i>	<i>F2: Autocontrol de calidad</i>	<i>F3: La Mano de Obra conoce su trabajo</i>	<i>PUNTAJE</i>
<i>O1: Capacitaciones entregadas por instituciones de gobierno.</i>	3	5	5	13
<i>O2: Autoridades con conocimientos técnicos.</i>	5	5	5	15
<i>O3: Falta de producción para cubrir el mercado local.</i>	4	5	3	12
<i>PUNTAJE</i>	12	15	13	

El hecho de que en la Institución exista un autocontrol de la calidad en la producción nos brinda la oportunidad de estar en la capacidad de cubrir la producción para el mercado local con productos de calidad. El perfil de conocimientos y experiencia de las autoridades han permitido el reclutamiento de personal con conocimiento y habilidades para un correcto control sobre su trabajo. La Institución por su naturaleza pública ha tenido la oportunidad de beneficiarse de varios programas de capacitación, los cuales han aportado con el diseño adecuado de distribución actual de la planta de producción y que se podrían aprovechar en otras áreas críticas que hoy todavía necesitan de reestructuración.

1.8.2.2 FORTALEZAS VERSUS AMENAZAS (RIESGOS)

<i>FORTALEZAS</i> <i>AMENAZAS</i>	<i>F1: Adecuada distribución de la planta.</i>	<i>F2: Autocontrol de calidad</i>	<i>F3: La Mano de Obra conoce su trabajo</i>	<i>PUNTAJE</i>
<i>A1: Crecimiento de la competencia.</i>	5	5	4	14
<i>A2: La dificultad para cumplir las expectativas crecientes de los clientes.</i>	5	5	5	15
<i>A3: Pérdida de promoción en el entorno nacional.</i>	5	5	3	13
<i>PUNTAJE</i>	15	15	12	

A pesar de que se cuenta con un recurso humano conocedor de su trabajo, si los input no son adecuados se genera una gran dificultad al momento de cumplir con las expectativas del cliente. La pérdida de opciones de promoción de los productos y servicios de la Institución perjudican también la ocasión de venta de los mismos y a pesar de que internamente se tenga un adecuado control de calidad y se pueda ofertar al mercado un producto con calidad sin promoción no hay ventas. El alto crecimiento de la competencia que se avizora nos indica que es necesario no solo mantener internamente ciertos aspectos como una adecuada distribución de la planta sino también tomar en cuenta los demás aspectos que necesitan mejoras para poder hacer frente a los competidores.

1.8.2.3 DEBILIDADES VERSUS OPORTUNIDADES (DESAFIOS)

<i>DEBILIDADES</i> <i>OPORTUNIDADES</i>	<i>D1:</i> <i>Desconocimiento del tiempo de ciclo de producción.</i>	<i>D2:</i> <i>Deficiencia de la planeación de la producción.</i>	<i>D3:No alcanza a cubrir la demanda existente</i>	<i>PUNTAJE</i>
<i>O1: Capacitaciones entregadas por instituciones de gobierno.</i>	5	4	5	14
<i>O2: Autoridades con conocimientos técnicos.</i>	5	5	5	15
<i>O3: Falta de producción para cubrir el mercado local.</i>	3	5	3	13
<i>PUNTAJE</i>	13	14	13	

El perfil de formación de las autoridades que se encuentran a cargo de la Institución podría ser una alternativa viable en la que a través de su dirección y apoyo se pueda generar una alternativa que logre actualizar los datos del ciclo de producción. El mercado interno con su carencia de este tipo de producto nos invita a buscar alternativas que logren revertir la deficiencia de planeación de la producción y buscar cubrir la demanda actual, para beneficiarnos económica y socialmente. La capacitación entregada por el gobierno permitiría alcanzar el objetivo económico de la unidad de producción logrando satisfacer la demanda existente.

1.8.2.4 DEBILIDADES VERSUS AMENAZAS (LIMITACIONES)

<div style="text-align: center;">DEBILIDADES</div> <div style="text-align: center;">AMENAZAS</div>	D1: Desconocimiento del tiempo de ciclo de producción.	D2: Deficiencia de la planeación de la producción.	D3: No alcanza a cubrir la demanda existente	PUNTAJE
A1: Crecimiento de la competencia.	4	5	5	14
A2: La dificultad para cumplir las expectativas crecientes de los clientes.	4	5	5	14
A3: Pérdida de promoción en el entorno nacional.	5	4	3	12
PUNTAJE	13	14	13	

La deficiencia existente de la planeación de la producción nos ha ocasionado grandes dificultades para poder cumplir con las expectativas del cliente. El alto crecimiento de la competencia demanda que las empresas que ofrecen este producto generen una mejor producción pero en el caso del Instituto el desconocimiento del tiempo de ciclo no permite cumplir con las expectativas del cliente, quien se cansa de esperar y se cambia a la competencia. La promoción es una de las estrategias importantes en una empresa pero la Institución ha perdido su promoción a pesar de que el mercado no alcanza a cubrir la demanda, tampoco la Institución ha hecho esfuerzos por aprovechar esta situación y generar mayores ingresos.

1.9 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO

Actualmente una porción de las empresas manufactureras especialmente las pequeñas y medianas desconocen la capacidad productiva disponible y utilizada para poder cubrir la demanda existen en el mercado, esta es una debilidad organizacional del proceso ya que ignoran las potencialidades de los recursos y no tienen bases para la toma de decisiones.

En el caso del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero, los métodos de producción de calzado no son los más adecuados, pues aunque existen instructivos y procedimientos que indican cómo se deben realizar las operaciones y como deben interactuar los procesos, no existe un estándar establecido para cada operación. No se conocen a fondo las operaciones críticas de las cuales depende la producción, y de las que se conocen no se concentran los esfuerzos suficientes para mejorar ésta área, a pesar de ser un factor importante para el bienestar económico de la Institución, por su propia conveniencia y deber social, debe usar los recursos de manera eficiente.

Las deficiencias en los procesos de planeación y control de la producción dan como resultado la subutilización de los recursos, y no permite establecer estrategias para expresar en términos monetarios el volumen de producción esperado, por el contrario, la jefatura de producción está constantemente resolviendo problemas y no se toma tiempo para la planeación, lo que incide en la baja productividad actual. No hay que olvidar también los problemas ocasionados por cuellos de botella, que hacen que el proceso se vuelva más lento y, por ende, su eficiencia disminuya considerablemente y de cómo resultado una demanda insatisfecha.

En el caso de que permanezca la indiferencia que se ha dado hasta hoy a estos problemas, el Instituto corre el riesgo de un estancamiento, quedando rezagados y atrasados, incumpliendo con la misión y visión que daría como resultado el establecimiento de sanciones por parte de la contraloría por una inadecuada gestión en el uso de los recursos; por lo que la modernización de la administración de la producción es esencial para que la Institución pueda competir como un ente activo en el mercado y cumpla sus objetivos como Institución pública.

Por lo tanto, urge implantar en la Institución un “*Modelo Integral basado en la Competitividad*” que mejore la cobertura de mercado; permitiendo especificar cuál es la combinación óptima del nivel de producción, nivel de mano de obra y existencias de productos terminados que minimice los costos, abastezca la demanda prevista y logre eficiencia en el uso de los recursos.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 LA COMPETITIVIDAD

En este capítulo se presentan los conceptos y definiciones de los temas a utilizar en el desarrollo del trabajo, que identifican el proceso de elaboración de calzado; enfocándose en decisiones estratégicas con respecto a la planificación de procesos productivos, procedimientos de medición y manejo de inventarios de producto terminado.

PULIDO G. (2007), en referencia a la competitividad indica: “La competitividad de una empresa y la satisfacción del cliente están determinadas por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo si se puede ofrecer mejor calidad, a bajo precio y en menor tiempo”. Pág.:4

La competitividad de acuerdo a la cita, se puede definir como la capacidad que tiene una empresa para lograr la satisfacción del cliente. Pero la competitividad no se evaluará desde un solo punto de vista, también se puede ver desde el punto de vista de organización, como, la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener constantemente ventajas que le permitan sostener y mejorar su posición en el medio. Hay que tomar en cuenta que la competitividad no es casual, esta debe ser creada a través de largos procesos de aprendizaje de la conducta organizativa de los agentes internos y externos. Cualquier organización que desee mantener un nivel adecuado de competitividad debe utilizar procedimientos de análisis y decisiones enfocadas a la planeación estratégica. Estos procesos pretenden sistematizar y coordinar todos los esfuerzos de la organización, buscando maximizar la eficiencia en forma integral.

De acuerdo con los niveles de competitividad interno y externo, podemos enfocar la eficiencia interna como el nivel de competitividad interno, que se refiere a la capacidad de la organización para lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles, como: personal, capital, materiales, procesos de transformación, etc. La competitividad interna se compara con la idea de que la organización debe competir contra sí misma, como una expresión de su continuo esfuerzo de superación, como una respuesta al entorno por el cual se ven obligados a crear una ventaja competitiva y consciente de que su supervivencia depende de las decisiones fundamentadas en la gestión empresarial.

2.2 LA VENTAJA COMPETITIVA COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL

La competitividad y la productividad son conceptos que están estrechamente ligados, cuando una empresa busca generar una ventaja competitiva.

PORTER M. (2007), con respecto a la ventaja competitiva dice: "La ventaja nace de muchas actividades discretas que ejecuta al diseñar, fabricar, comercializar, entregar y apoyar a su producto. Cada una de ellas contribuye a su posición relativa en costos y sienta bases de la diferenciación". Pág. 33

La productividad determina la competitividad, es decir si las empresas en su gestión generan ventajas competitivas que producen un mejor aprovechamiento de los recursos como el capital y el trabajo y esto las coloca en un alto nivel de competencia, es posible relacionar un alto nivel de productividad con un alto nivel de competitividad y utilizar el primero como un factor tangible de medida del segundo.

2.3 TEORÍAS PARA ANALIZAR LA COMPETITIVIDAD

El análisis competitivo ayuda a identificar las fortalezas y debilidades de la empresa, así como las oportunidades y amenazas que le afectan dentro de su mercado objetivo.

Con respecto al análisis de la situación, del cual partimos para la realización del proceso de planificación estratégica, y del que podremos determinar las oportunidades y amenazas, debilidades y fortalezas de la organización, debemos centrarnos, a su vez, en dos tipos de análisis:

- Análisis externo. Supone el análisis del entorno, de la competencia, del mercado, de los intermediarios y de los suministradores.
- Análisis interno. Supone analizar la estructura organizativa de la propia empresa, y de los recursos y capacidades con las que cuenta.

2.3.1 Fórmula competitiva de Adam Smith.

En este sentido, la fórmula competitiva de Adam Smith y su consejo a los empresarios, sería: busquen la ampliación del mercado para sus productos, tanto a nivel nacional como internacional y reestructuren sus procesos productivos procurando alcanzar la óptima división de trabajo.

La estrategia descrita continúa influyendo en el mundo contemporáneo. El Comercio Internacional es un tipo de causa y efecto de la competitividad. Mediante el comercio internacional de mercancías y servicios, los factores nacionales de producción se trasladan implícitamente de país a país, aun permaneciendo geográficamente inmóviles. El comercio internacional de productos intermedios y finales constituye un instrumento muy potente, que permite a los interlocutores participar en la expansión de la productividad y de la capacidad tecnológica, en un círculo virtuoso que va de la inversión al comercio. Pasando por la productividad, para en última instancia elevar los niveles de vida.

2.3.2 Enfoque de Michael Porter.

La relevancia de la competitividad interna como consecuencia del objetivo prioritario de la dirección, cuyo centro de atención se desplaza desde el ámbito interno a las relaciones con su entorno, proporciona una visión más enriquecedora, lo que se conoce como una actitud estratégica que aporta una perspectiva con procedimientos novedosos capaces de interpretar la realidad y presentar soluciones imaginativas al futuro.

PORTER M. (2007), al respecto de la estrategia genérica dice: "Cada estrategia genérica es un método esencialmente distinto de crear y mantener una ventaja competitiva, combinando el tipo de ventaja que se desea y el alcance de su objetivo estratégico". Pág. 17.

Porter describió la estrategia competitiva, como las acciones ofensivas o defensivas de una empresa para crear una posición defendible dentro de una industria; aunque cada empresa buscaba por distintos caminos llegar a ese resultado final, la cuestión residía en que para una empresa su mejor estrategia debería reflejar que tan bien había comprendido y actuado en el escenario de las circunstancias que le correspondieron. Porter identificó tres estrategias genéricas que podían usarse individualmente o en conjunto, para crear en el largo plazo esa posición defendible que sobrepasará el desempeño de los competidores en una industria. Esas tres estrategias genéricas fueron:

- El liderazgo en costos totales bajos
- La diferenciación
- Concentración

2.3.3 Enfoque del Sela

Los expertos del Sistema Económico Latinoamericano (SELA) señalan cinco problemas fundamentales que atentan contra la competitividad de la región, a saber:

- El elevado grado de dependencia de insumos, equipos y tecnología importados. Esto hace a los países de la región excesivos consumidores de divisas de libre convertibilidad.
- La ausencia de vínculos entre los diferentes sectores de la economía, e incluso entre los mismos sectores.
- La excesiva centralización geográfica de la industria, que tiende a crear divisiones tipo norte – sur y obstaculiza el desarrollo global y equilibrado.
- La escases de recursos humanos capacitados: el porcentaje de población que trabaja en la industria, es relativamente bajo en toda la región.

2.4 ESTRATEGIAS GENERALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD.

Las ganancias de la competitividad derivada de las estructuras institucionales e industriales y de la eficiencia del comportamiento de los agentes, quienes influyen con sus decisiones en la configuración de las instituciones, los procesos y las organizaciones.

La estrategia competitiva será el conjunto de acciones ofensivas o defensivas que permiten mantener la posición competitiva de la empresa en el sector industrial, mejorarla según determinada política de desarrollo o buscar una nueva posición dentro o fuera del sector de la actividad, para obtener un mejor rendimiento del capital invertido.

(http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/estrategiascompetitivas)

La cita anterior nos indica que es necesario establecer una política de desarrollo y medición de la competitividad que apoye una visión estratégica elaborada con la pretensión de identificar las fortalezas y

debilidades internas transformarlas para generar recursos resultado de la optimización de diferentes capacidades.

2.5 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

BATEMAN S. (2009), en referencia a la planeación estrategías cita: "La planeación es el proceso consciente y sistemático de toma de decisiones acerca de las metas y actividades que un individuo, un grupo, una unidad de trabajo o una organización perseguirán en el futuro". Pág. 132

La planeación estratégica, permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final a través de una cadena de valor que categoriza las actividades que producen valor añadido en una organización en dos tipos: las actividades primarias y las actividades de apoyo o auxiliares.

Actividades primarias

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto, su venta y el servicio postventa, y pueden también a su vez, diferenciarse en sub-actividades. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias:

- Logística interna: comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
- Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
- Logística externa: almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
- Marketing y Ventas: actividades con las cuales se da a conocer el producto.

- Servicio: de post-venta o mantenimiento, agrupa las actividades destinadas a mantener, revisar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

2.5.1 Planificación del crecimiento de la capacidad.

NAHMIAS S. (2007), en referencia al crecimiento de la capacidad en la planeación indica: “La capacidad de planeación es un asunto extremadamente complejo. Cada vez que una compañía considera expandir su capacidad productiva existente, debe buscar entre un sinnúmero de posibilidades”. Pág.36.

La capacidad de una planta de producción está definida por el número de unidades que la planta puede producir durante un cierto horizonte de tiempo. La política de capacidad juega un papel importante para determinar la posición competitiva de una empresa pública o privada. Una estrategia de capacidad debe tomar en cuenta una variedad de factores, incluyendo, patrones previstos de la demanda, costos de construir y operar nuevas instalaciones, nueva tecnología en el proceso, estrategias de los competidores, etc.

2.5.2 Política dinámica de expansión de la capacidad.

NAHMIAS S. (2007), en referencia a la expansión de la capacidad indica: “Las decisiones de capacidad deben realizarse en un ambiente dinámico. En particular, la dinámica de un patrón cambiante de demanda determina cuando debe invertir la compañía en nueva capacidad. Dos objetivos encontrados para la planeación de capacidad son: Maximizar la participación en el mercado, Maximizar la utilización de la capacidad”. Pág.38.

Una organización que basa su estrategia a largo plazo en la maximización de la utilización de la capacidad corre el peligro de incurrir en faltantes durante periodos con demanda mayor a la prevista. La generación de una

estrategia alternativa para incrementar la capacidad productiva consiste en producir para inventario y permitir que este absorba cambios de la demanda, sin embargo, esto puede ser muy peligroso ya que los inventarios pueden volverse obsoletos, y los costos de mantenerlos pueden convertirse en una carga financiera.

Además una empresa puede asumir la estrategia de conservar un colchón de capacidad. Este colchón de capacidad consiste en un excedente de la capacidad que la compañía puede utilizar para responder a incrementos imprevistos de la demanda.

2.5.3 Procesos productivos.

La creación de bienes y servicios requieren transformar los recursos en bienes y servicios. Cuando más eficiente hagamos esta transformación, más productivos seremos y mayor será el valor agregado a los bienes y servicios que proporcionemos. Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia. Se considera procesos productivos a todos aquellos pasos que se realizan en la transformación de la materia prima para la elaboración de un producto terminado, que tiene como fin entregar un producto a tiempo con buena calidad para la satisfacción del cliente. Son todos los detalles de cada tarea o actividad para realizar la transformación del producto.

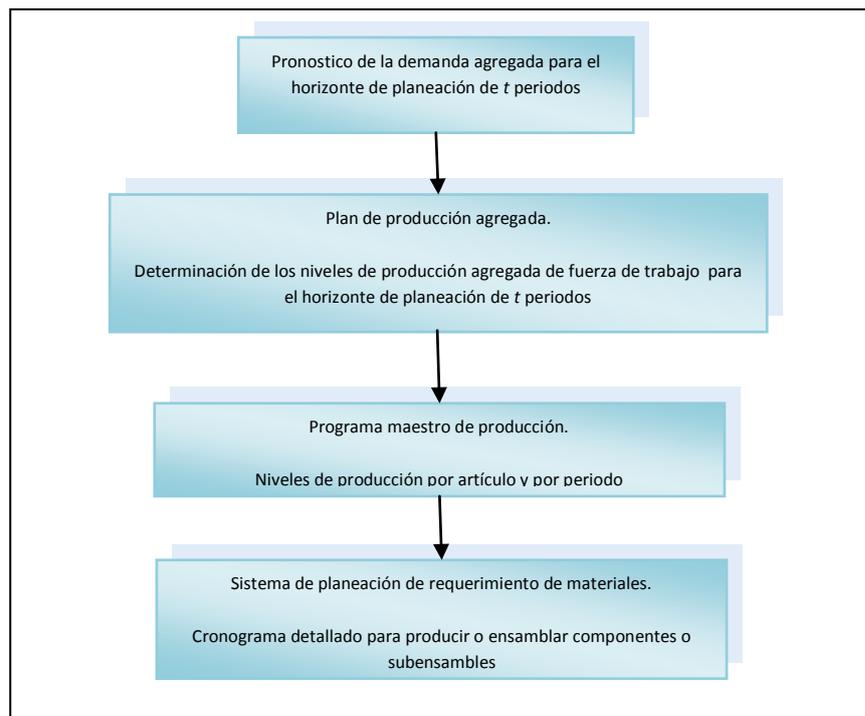
Por lo tanto una de las decisiones que debe tomarse es la aplicación de una estrategia mixta que integre las decisiones de manejo de inventario y la programación de la producción, ya que solo pueden optimizarse cuando se considera la satisfacción de los programas de producción y la planeación de los recursos humanos; programando una producción factible y eficiente que genere mayor productividad y calidad.

2.5.4 Planeación de la producción.

La planeación de la producción, se centran en el volumen y tiempo de producción de los productos, la utilización de la capacidad de las operaciones, y el establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad para asegurar la eficiencia competitiva de la organización.

Existen niveles jerárquicos de planeación que se enlazan de arriba hacia abajo para apoyarse entre sí, como se puede observar en la figura 2.1. En primer lugar está la demanda agregada, en el segundo nivel está el plan agregado de producción, que con la ayuda de los pronósticos define la demanda agregada (una unidad común a una familia de productos) de un período de tiempo establecido, y la transforma en esquemas alternativos de cómo utilizar los recursos (humanos, materiales, máquinas, etc.) para suministrar la capacidad necesaria de producción que satisfaga dicha demanda agregada.

Fig.2.1. JERARQUÍA DE LA PLANIFICACIÓN



Fuente: NAHMIAS, Steven, *Análisis de la Producción y las Operaciones, Jerarquía de las Decisiones de Planeación de la Producción*, pg. 112

En el tercer nivel se encuentra el Programa Maestro de Producción (MPS), que permite establecer el volumen final de cada producto que se va a producir en el corto plazo, con el fin de cumplir el compromiso adquirido con los clientes y evitar sobreutilización o subutilización de las instalaciones de producción y en el cuarto nivel la desagregación total a través de un cronograma detallado de la producción.

2.6 PLANEACIÓN AGREGADA

NAHMIAS S. (2007), en referencia a la planeación agregada dice: "La planeación agregada implica objetivos encontrados, como reaccionar con rapidez, a cambio anticipados en la demanda, para lo cual requiere hacer cambios frecuentes, y potencialmente grandes, en el tamaño de la fuerza de trabajo". Pág.110

La planeación agregada utiliza técnicas que agregan unidades de producción y determinan los niveles adecuados de producción y fuerza de trabajo con base en la demanda pronosticada de unidades agregadas. También podría llamarse planificación macro de la producción ya que aborda el problema de decir cuántos empleados debe ocupar una empresa. Las estrategias de planeación macro son una parte fundamental de la estrategia general de negocios de la empresa que trabajan con la filosofía de que los costos se pueden controlar con cambios frecuentes de tamaño y/o composición de la fuerza de trabajo.

La planeación macro comienza con el pronóstico de la demanda ya sea que la empresa proporcione un servicio o fabrique un producto. La velocidad de respuesta de la empresa respecto a los cambios previstos en la demanda depende de varios factores. Entre ellos está la estrategia general que pudiera tener en cuanto a conservar a sus empleados y sus compromisos con los trabajadores. A esa estrategia se la ha llamado estrategia de persecución. Puede ser rentable pero también podría ser una mala estrategia empresarial a largo plazo.

Los trabajadores que son despedidos quizá no estén disponibles cuando la empresa cambie, por esta razón tal vez la compañía prefiera adoptar el objetivo de retener una fuerza estable de trabajo. Sin embargo así se incurre con frecuencia en grandes acumulaciones de inventario durante periodos de baja demanda. Esa metodología no se limita a la planeación al máximo nivel. Aunque por lo general se considera que la planeación macro es una herramienta para determinar los niveles de fuerza de trabajo y de producción, las grandes empresas pueden encontrar útil también a nivel de la planta.

La planeación de la producción se puede considerar como un proceso jerárquico en el que las decisiones de compra, producción y personal se deben hacer en varios niveles de la empresa. Los métodos de planeación agregada pueden aplicarse en cualquier nivel aunque el concepto consiste en administrar grupos de artículos, más que artículos aislados.

2.6.1 ESTRATEGIA DE PLANEACIÓN AGREGADA

La estrategia de planeación agregada se vincula estrechamente con la planeación jerárquica de la producción, en ella se consideran tamaños de fuerza de trabajo y tasas de producción, en diversos niveles de la empresa.

Para fines de la planeación agregada, recomiendan la siguiente jerarquía;

- 1.- Artículos: Son los productos finales que se entregan al cliente. Con frecuencia a un artículo se la llama unidad de almacenamiento, y representa el nivel de detalle más fino en la estructura del producto.
- 2.- Familias: Se definen como un grupo de artículos que comparten un costo de preparación de manufactura.
- 3.- Tipos: se trata de grupos de familias cuyas cantidades de producción se determinan con un solo plan agregado de producción.

El objetivo de la planeación agregada es determinar las cantidades de producción agregada y los niveles requeridos de recursos para alcanzar esas metas de producción. En la práctica esto se traduce en precisar la

cantidad de trabajadores que deben emplearse y la cantidad de unidades agregadas que se necesita producir en cada uno de los periodos de planeación

El objetivo de la planeación agregada es balancear las ventajas de producir para cumplir con la demanda tan exactamente como sea posible y los problemas causados por el cambio de los niveles de producción y/o de fuerza de trabajo.

2.6.2 ASPECTOS DE LA PLANEACIÓN AGREGADA

Los principales aspectos relacionados con el problema de la planeación agregada son: Suavizamiento, cuellos de botella, horizonte de planeación y tratamiento de la demanda.

2.6.2.1 Suavizamiento

El Suavizamiento se refiere a los costos que resultan de cambiar los niveles de fuerza de trabajo de un periodo al siguiente. Dos de los componentes clave de los costos de suavizamiento son resultado de contratar y despedir trabajadores. La metodología de la planeación agregada requiere especificar esos costos, que pueden ser difíciles de estimar. Despedir a los trabajadores podría tener consecuencias y costos de gran alcance que serían difíciles de evaluar. Las empresas que contratan y despiden con frecuencia desarrollan una mala imagen ante el público. Esto puede afectar las ventas con facilidad, desanimando a los empleados potenciales a unirse a la compañía. Además los trabajadores que son despedidos podrían no estar dispuestos a esperar cerca de la compañía para conseguir un lugar. Despedir a los trabajadores puede tener un efecto negativo sobre el tamaño futuro de la fuerza laboral, si esos trabajadores obtienen empleo en otras industrias. La mayoría de las empresas simplemente no tienen libertad para contratar y despedir a voluntad. Las decisiones de la administración para alterar los niveles de fuerza de trabajo están restringidas a los convenios laborales.

2.6.2.2 Cuellos de Botella

Se puede producir un cuello de botella cuando el pronóstico de la demanda en un mes es extremadamente alto y la planta no tiene capacidad suficiente para cumplirla. Un cuello de botella puede ser ocasionado por una descompostura en un equipo vital.

NAHMIAS S.)2007), cita:“El término cuello de botella se usa para indicar incapacidad del sistema para responder a cambios repentinos en la demanda, que son resultado de restricciones en la capacidad”. Pág. 113

La distribución de tareas entre los operarios debe ser reorganizada ordenándola de forma que se evitarán los cuellos de botella y los tiempos de parada. Las operaciones de control se asignan a cada uno de los operarios. Se debe elaborar un listado de los posibles defectos en cada operación y su solución; por otra parte se debe instruir al operario para rechazar inmediatamente cualquier componente defectuoso y devolverlo a la estación correspondiente para ser reprocesado

2.6.2.3 Horizonte de planeación

El horizonte de planeación es el número de periodos para los que se debe pronosticar la demanda y por consiguiente, la cantidad de periodos para los que se van a determinar los niveles de fuerza de trabajo y niveles de inventarios, debe especificarse por adelantado la elección del horizonte de pronóstico, puede ser importante para determinar la utilidad del plan agregado. Si el horizonte es demasiado pequeño los niveles reales de producción podrían no ser adecuados para cumplir con la demanda más allá del horizonte. Si el horizonte es demasiado grande es probable que los pronósticos en el futuro lejano sean imprecisos. Si las demandas futuras reales son muy diferentes a los pronósticos, las decisiones sugeridas por el plan agregado podrían ser incorrectas. Otro asunto donde interviene el horizonte de planeación es el efecto del fin del horizonte. Por ejemplo el plan agregado podría recomendar que se redujera a cero el nivel de inventario al final del horizonte, para minimizar

los costos de mantenerlo. Esta podría ser una mala estrategia en especial si la demanda aumenta en ese momento no obstante este problema se puede evitar si hay una restricción que especifique niveles mínimos de inventarios. En la práctica frecuente se utilizan programas progresivos. Esto significa que en el momento de la siguiente decisión se incorporará un nuevo pronóstico de la demanda a los anteriores y que estos deben modificarse para reflejar la información nueva el nuevo plan agregado puede recomendar distintos niveles de producción y de fuerza de trabajo para el periodo actual, respecto a lo sugerido un período antes. El programa debe considerarse como dinámico más que estático cuando solo se necesita implementar de inmediato las decisiones para el período actual de planeación.

Si bien los programas progresivos son comunes, es posible que debido a los tiempos de demora en la producción, el programa se deba congelar durante ciertos períodos de planeación. Esto quiere decir que las decisiones durante algunos periodos en el futuro no pueden alterarse. La forma más directa de manejar los horizontes congelados es simplemente designar como período 1 al primer período en el que las decisiones no estén congeladas.

2.6.2.4 Tratamiento de la demanda

Como ya se indicó, en la metodología de la planeación agregada es necesario suponer que la demanda se conoce con certidumbre, este es a la vez un punto débil y un punto fuerte de ese método. Es una debilidad porque no toma en cuenta la posibilidad de los errores de pronósticos.

La planeación agregada no proporciona colchón alguno contra errores imprevistos en los pronósticos. Sin embargo la mayoría de los modelos de inventarios que permite demanda aleatoria requieren que la demanda promedio sea constante al paso del tiempo. La planeación agregada permite que el gerente se concentre en los cambios sistemáticos que por lo general no se asumen en modelos que suponen demanda aleatoria.

Los efectos de las fluctuaciones estacionales y los ciclos económicos se pueden incorporar en función de planeación cuando se supone una demanda determinística.

2.6.3 TIPOS DE ESTRATEGIA DE PLANEACIÓN AGREGADA

En el contexto de la planeación agregada existen dos formas de establecer estrategias de acuerdo a la capacidad, cambiar los niveles de inventario, variar el volumen de la fuerza de trabajo contratando o despidiendo temporalmente, variar la tasa de producción mediante las horas extras o las inactivas, subcontratar, utilizar trabajadores a tiempo parcial; de acuerdo a la demanda, influir en la demanda, retrasar pedidos, mezclar productos con ciclos de demanda complementarios, mezclar opciones y desarrollar un plan.

2.6.3.1 Cambiar los niveles de inventarios

Los directivos pueden aumentar el inventario durante los periodos de baja demanda para hacer frente a una demanda alta en periodos futuros. Utilizar esta estrategia incrementa los costos asociados con el almacenaje, el seguro, la manutención, la obsolescencia, los robos, y el capital invertido. Estos costos normales van de un 15% a un 50% del valor de un artículo anualmente.

Sin embargo cuando la empresa entra en un periodo de demanda creciente las roturas de inventario pueden dar como resultado ventas pérdidas debido a plazos de entrega potencialmente más largos y un servicio de cliente más pobre.

2.6.3.2 Variar el volumen de la fuerza de trabajo contratando o despidiendo temporalmente

Una forma de hacer frente a la demanda es contratar o despedir temporalmente a los trabajadores de producción para igualar las tasas de producción. Pero a menudo los nuevos trabajadores tienen que ser preparados y la productividad media baja temporalmente mientras que ellos se integran a la empresa.

Los despidos por supuesto bajan la moral de todos los trabajadores y puede llevar a una menor productividad

2.6.3.3 Variar la tasa de producción mediante las horas extras.

Variar la producción ajustando el número de horas trabajadas por medio de horarios de trabajo flexibles u horas extra es posible igualar las cantidades de la producción con los pedidos. Esta estrategia ofrece continuidad a la fuerza de trabajo y evita muchos de los costos emocionales y tangibles de la contratación y los despidos relacionados con la estrategia de ajuste.

2.6.3.4 Subcontratar

Una empresa puede manejar los periodos de máxima demanda subcontratando algún trabajo. Esto sin embargo tiene varios peligros. Primero es caro, segundo, se corre el riesgo de abrir puertas de nuestro cliente a un competidor y tercero es difícil encontrar un perfecto proveedor subcontratista que siempre envíe el producto de calidad a tiempo.

2.6.3.5 Utilizar trabajadores a tiempo parcial

Los trabajadores a tiempo parciales pueden cubrir las necesidades de mano de obra poco calificada especialmente en el sector de servicios. Contratar trabajadores a tiempo parcial es una práctica muy común en la mayoría de los supermercados, tiendas detallistas y restaurantes.

2.6.3.6 Influir en la demanda

Cuando la demanda es baja, una compañía puede intentar aumentarla mediante publicidad, promociones, aumentando el personal de ventas y con recortes de precios. No obstante las acciones de publicidad, en promociones, en ventas y en precios especiales no son siempre capaces de equilibrar la demanda con la capacidad de producción.

2.6.3.7 Retrasar pedidos

Los pedidos pendientes son de artículos o servicios que una empresa acepta pero es incapaz de realizar en el momento. Al retrasar los pedidos funciona solo si los clientes están dispuestos a esperar sin perder la paciencia ni cancelar su pedido

2.6.3.8 Mezclar pedidos con ciclos de demanda complementarios

Muchas empresas manufactureras intentan fabricar diferentes productos que son vendidos en temporadas opuestas. Sin embargo las compañías de servicio y manufactureras que siguen este método pueden verse introducidas en un servicio o producto para los que poseen poca habilidad, o fuera de su mercado objetivo.

2.6.3.9 Mezclar opciones

Aunque cada una de las 5 opciones de capacidad y de las tres opciones de demanda descritas anteriormente podría producir un plan agregado efectivo en coste, una combinación de ellos denominada una estrategia mixta a menudo funciona mejor; las estrategias mixtas suponen la combinación de dos o más variables que se puedan controlar para establecer un plan de producción factible. No obstante encontrar el plan óptimo no siempre es posible porque existe un número enorme de combinaciones.

2.6.4 MÉTODOS DE PLANEACIÓN AGREGADA

Existen varios métodos de planificación agregada como son: método de gráficos y tablas, métodos matemáticos para la planificación, regla de decisión lineal, modelo de coeficientes de gestión, simulación, regla de búsqueda de decisión.

2.6.4.1 Métodos gráficos y tablas

Los Métodos de gráficos y tablas son populares porque son fáciles de entender y utilizar básicamente, estos planes funcionan con unas pocas variables y permiten a los planificadores comparar la demanda proyectada con la capacidad existente. Aunque son solamente métodos de prueba y error que no garantizan un plan de producción óptimo, son populares porque requieren solamente unos cálculos limitados y pueden ser realizados por el personal de oficina.

En general los métodos gráficos siguen 5 pasos;

1. Determinar la demanda en cada periodo
2. Determinar cuál es la capacidad en el tiempo normal de trabajo, las horas extras y la subcontratación en cada periodo
3. Hallar los costos de la mano de obra , de contratación, y despido de y los coste de mantener el inventario
4. Considerar la política de la compañía que deba aplicarse a los trabajadores y a los niveles de existencias.
5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costes totales.

2.6.4.2 Métodos matemáticos para la planeación

El método de transporte de la programación lineal.

La programación lineal puede ser utilizada en la planificación agregada para asignar la capacidad operativa y satisfacer la demanda prevista.

Este método no se considera de prueba y error como los métodos gráficos, sino que produce un plan óptimo que minimiza los costes.

También es flexible en tanto que puede especificar la producción regular y en horas extras en cada periodo de tiempo, el número de unidades a subcontratar, turnos extra y el inventario de cada periodo a utilizar en las siguientes etapas.

El método de transporte para resolver los problemas de planificación agregada funciona bien cuando se utiliza los efectos de mantener inventarios, utilizar horas extras y subcontratar. Pero no funciona cuando se introducen más factores. Así cuando se introducen los contratos y despidos temporales, debe ser utilizado el método simple de programación lineal.

2.6.4.3 Regla de decisión lineal

La regla de decisión lineal es un método de planificación agregada que trata de especificar una tasa óptima de producción y un nivel de fuerza de trabajo durante un periodo específico. Este minimiza los costes totales de nómina, contratación, despidos, horas extras e inventario a través de una serie de curvas de coste cuadráticas.

2.6.4.4 Modelo de coeficientes de gestión

Una regla de decisión heurística es una regla de decisión basada en las experiencias anteriores de los directivos parara abordar un problema.

Una aplicación heurística clásica es el modelo de coeficientes de gestión de E.H. Bowman. Este método único construye un modelo de decisión formal alrededor de la experiencia de un director. La teoría es que si la actuación pasada de un director ha sido bastante buena, entonces puede ser utilizada como base para futuras decisiones. Este método utiliza el análisis de regresión de las decisiones de producción pasadas tomadas por los directivos. La línea de regresión proporciona la relación entre las

variables para decisiones futuras. De acuerdo con Bowman las deficiencias de los directores eran principalmente inconsistencias en la toma de decisiones.

2.6.4.5 Simulación

Un modelo de computador llamado programar por simulación fue desarrollado en 1996 por R.C. Vergin. Este modelo de simulación utiliza un procedimiento de búsqueda para hallar las combinaciones de coste mínimo, de valores del tamaño de la fuerza de trabajo y de la tasa de producción.

2.6.4.6 Regla de búsqueda de decisión

La regla de búsqueda de decisión desarrollada por W.H. TAUBERT. En un modelo el algoritmo de búsqueda que trata de encontrar la combinación, de coste mínimo, de diferente niveles de fuerza de trabajo y producción. Un computador hace las miles de búsquedas sistemáticas de combinaciones que produzcan una reducción del coste. Las reglas de búsqueda como esta no dan soluciones óptimas., pero son lo suficientemente flexibles como para ser usadas con cualquier tipo de función de coste.

2.6.4.7 Comparación de los métodos de planificación agregada

Aunque la regla de búsqueda de decisiones, programación lineal y otros modelos matemáticos ha encontrado cierta aceptación en la industria, lo cierto es que los modelos de planificación más sofisticados no son ampliamente utilizados. ¿Por qué? Quizás esto refleja la postura media del directivo sobre el que él o ella considera como modelos demasiado complejos. A los planificadores como a todos nosotros, les gusta entender y por qué funcionan los modelos en los que están basadas las decisiones importantes. Esto puede explicar porque el método más simple de elaborar una tabla y un gráfico es el más aceptado generalmente.

Cuadro 2.1 COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE PLANEACIÓN

TÉCNICA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	ASPECTOS IMPORTANTES
<i>MÉTODO DE GRAFICAS Y TABLAS</i>	<i>PRUEBA Y ERROR</i>	<i>Sencillo de entender y fácil de usar. Muchas soluciones: una elegida puede no ser la óptima.</i>
<i>MÉTODO DE TRANSPORTE DE PROGRAMACIÓN LINEAL</i>	<i>OPTIMIZACIÓN</i>	<i>Disponibles software pl.; permite análisis de sensibilidad y nuevas restricciones; las funciones lineales pueden no ser realistas</i>
<i>REGLA DE DECISIÓN LINEAL</i>	<i>OPTIMIZACIÓN</i>	<i>El modelo necesita de uno a tres meses para su desarrollo, las funciones de coste complejas no son siempre válidas, no siempre producen una solución factible.</i>
<i>MODELO DE COEFICIENTES DE GESTIÓN</i>	<i>HEURÍSTICO</i>	<i>Sencillo, fácil de llevar a cabo, trata de imitar el proceso de decisión del directivo, utiliza regresión.</i>
<i>SIMULACIÓN</i>	<i>PRUEBA Y ERROR</i>	<i>Capaz de probar muchas relaciones entre las variables, puede ser caro, informatizado y, puede manejar cualquier función de coste.</i>
<i>REGLA DE BÚSQUEDA DE DECISIÓN</i>	<i>HEURÍSTICO</i>	<i>Ampliamente utilizado, permite cualquier función de coste, puede probar decisiones alternativas y hacer análisis de sensibilidad; de 3 a 6 meses para desarrollarlo, ciclo de búsqueda caro.</i>

2.6.5 COSTOS DE LA PLANEACIÓN AGREGADA

De la misma manera que en la mayoría de los problemas de optimización considerados por la administración de la producción, el objetivo del análisis es elegir el plan agregado que minimice los costos. Es importante identificar y medir aquellos costos específicos que se vean afectados por la decisión de planeación.

2.6.5.1 Costo de suavizamiento

Son aquellos en los que se incurren al cambiar los niveles de producción de un periodo a otro. En el contexto de la planeación agregada, el costo más destacado de suavizamientos es el de cambiar el tamaño de la fuerza de trabajo. Su aumento requiere de tiempo y gastos para presentar los anuncios para los puestos, entrevistar a los probables empleados y capacitar a los contratados recientemente. Su disminución significa que hay que despedir trabajadores.

Así las indemnizaciones son el costo de disminuir el tamaño de la fuerza de trabajo. Otros costos un poco más difíciles de medir los costos de una declinación en la moral de los trabajadores y el potencial de disminuir el tamaño de la oferta de trabajo en el futuro, como consecuencia de que los empleados despedidos se coloquen en otras empresas o industrias.

La mayoría de los modelos que se consideran suponen que los costos de aumentar y disminuir la fuerza de trabajo son funciones lineales de la cantidad de empleados que se contratan o despiden. Esto es que hay una cantidad monetaria constante que se asume por cada empleado que se contrata o despide. Es probable que el supuesto de linealidad sea razonable hasta cierto punto. Pero, a medida que escasea la oferta de trabajo, puede requerirse costos adicionales para contratar más trabajadores y los costos por despedir pueden incrementarse bastante si la cantidad de los despedidos es muy grande.

2.6.5.2 Costo por mantenimiento de inventarios

Son aquellos en que se incurre al tener capital invertido en los inventarios. Si la empresa logra disminuir su inventario, el dinero ahorrado podría ocuparse en otro rubro, con un rendimiento que varíe según la industria y la empresa específica. Casi siempre se supone que estos costos son lineales respecto a la cantidad de unidades que se mantienen en determinado punto en el tiempo. Para fines de la planeación agregada

suponemos que el costo de mantener el inventario se expresa en unidades monetarias por unidad mantenida por periodo de planeación. También asumiremos que estos costos se cargan al inventario que permanece al final del periodo de planeación. Este supuesto solo se hace por comodidad, ya que podrían cargarse también al inventario inicial o al inventario promedio.

2.6.5.3 Costo de faltantes

Los costos por mantener inventarios se cargan contra el inventario agregado, siempre que estos sean positivos. En algunos costos podrá ser necesario incurrir en faltantes que se presentan por un nivel negativo de inventario. Los faltantes se pueden presentar cuando la demanda pronosticada es mayor que la capacidad instalada, para la producción, o cuando las demandas son mayores que las previstas. Para fines de planeación agregada en general se supone que el exceso de demanda se programa y satisface en un periodo futuro. Sin embargo en un ambiente muy competitivo, es posible que se pierda el exceso de demanda y que el cliente vaya a otro lado. Este caso conocido como ventas pérdidas es más adecuado en la administración de artículos únicos y se presenta con más frecuencia en un contexto de menudeo que en uno de manufactura. Generalmente los costos por faltantes se suponen lineales.

2.6.5.4 Costo de tiempo regular

Son los costos por producir una unidad de producto durante horas normales de trabajo. En esta categoría se incluyen el costo real de planilla de empleados regulares que trabajan en tiempo normal, los costos directos e indirectos de materiales, así como otros gastos de manufactura. Cuando toda la producción se realiza en un tiempo normal, los costos regulares de la nómina se transforman en costo sumergido, porque la

cantidad de unidades producidas debe ser igual a la de unidades demandadas, durante cualquier horizonte de planeación de longitud suficiente. Los costos de nómina usual no deben incluirse en la evaluación de las distintas estrategias si no hay tiempo extra ni trabajadores ociosos.

2.6.5.5 Costo de tiempo extra y subcontratación

Son los costos de producción de las unidades que no se producen en el tiempo normal. El tiempo extra se refiere a la producción con empleados de tiempo regular, pero más allá del horario normal de trabajo, y la subcontratación indica la producción de artículos por parte de un proveedor externo. De nuevo se supone que por lo general esos costos son lineales.

Costos de tiempo libre: la formulación completa del problema de planeación agregada también debe incluir un costo por subutilización de la fuerza de trabajo o tiempo libre, en muchos contextos el costo del tiempo libre es cero, ya que los costos directos de tiempo libre deben tomarse en cuenta en los costos de mano de obra y los niveles de producción más bajos., Sin embargo el tiempo libre puede tener otras consecuencias para la compañía. Por ejemplo, si las unidades agregadas se introducen a otro proceso, el tiempo libre de la línea puede ocasionar, costos más elevados para el proceso subsecuente. En tales casos puede incluirse de manera explícita un costo de tiempo libre positivo.

Cuando la planeación se realiza a un nivel relativamente alto de la compañía, es más importante el efecto de los factores intangibles. Cualquier solución al problema de la planeación agregada obtenido de un modelo basado en costos debe considerarse con mucho cuidado en el contexto de las políticas de la compañía.

2.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En una época de globalización y de alta competitividad de productos o servicios en el cambiante mundo actual en el que es necesario estar alerta a las exigencias y expectativas del mercado, es de vital importancia para asegurar el éxito de las empresas hacer uso de técnicas y herramientas como: Graficas del proceso operativo, Diagramas de flujo del proceso, Diagramas de flujo de recorrido, Diagramas del proceso hombre máquina, Diagramas de precedencia, Diagramas de relaciones, entre otros.

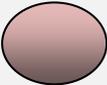
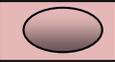
2.7.1 Gráficas del Proceso Operativo

La gráfica del proceso operativo muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, Inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en el proceso de manufactura.

El diagrama del proceso operativo terminado ayuda a visualizar el método en curso con todos sus detalles de tal forma que se puede identificar nuevos y mejores procedimientos.

Se utilizan símbolos para construir la gráfica del proceso operativo así:

Cuadro 2.2 CUADRO DE SÍMBOLOS

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
	Operación	Tiene lugar cuando se cambia intencionalmente un objeto en cualquiera de sus características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, o se arregla, o prepara para la operación, transporte, inspección o almacenaje.
	Transporte	Ocurre cuando un objeto es movilizado de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son parte de la operación o bien, son ocasionados por el operario en el punto de trabajo durante la operación o inspección
	Inspección	Tiene lugar cuando un objeto es examinado para su identificación, medición, recuento o para clasificar o verificar su calidad conforme a una norma predeterminada en cualquiera de sus características
	Espera	También, llamado demora o almacenamiento temporal ocurre cuando las condiciones no permiten una inmediata realización de la acción siguiente.
	Almacenamiento	Tiene lugar cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado.
	Actividad Combinada	Puede combinarse dos símbolos, cuando se ejecutan actividades en el mismo lugar de trabajo o cuando se realizan a la vez formando parte de una sola acción

Fuente: Palacios, Luis Carlos, Estudio de Métodos, movimientos y tiempos- Lenguaje y símbolos en Ingeniería de métodos. Pág. 79

2.7.1.1 Diagramas de Flujo del Proceso

El diagrama de flujo del proceso cuenta con mucho más detalle que el diagrama del proceso operativo. Este es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos improductivos se identifican se puede tomar medidas para minimizarlos, y por ende reducir sus costos.

2.7.1.2 Diagrama de Flujo de Recorrido

A pesar de que el diagrama de flujo del proceso proporciona la mayor parte de información pertinente relacionada con el proceso de manufactura, no muestra un plan pictórico del flujo del trabajo.

El diagrama de flujo de recorrido es una representación gráfica de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso

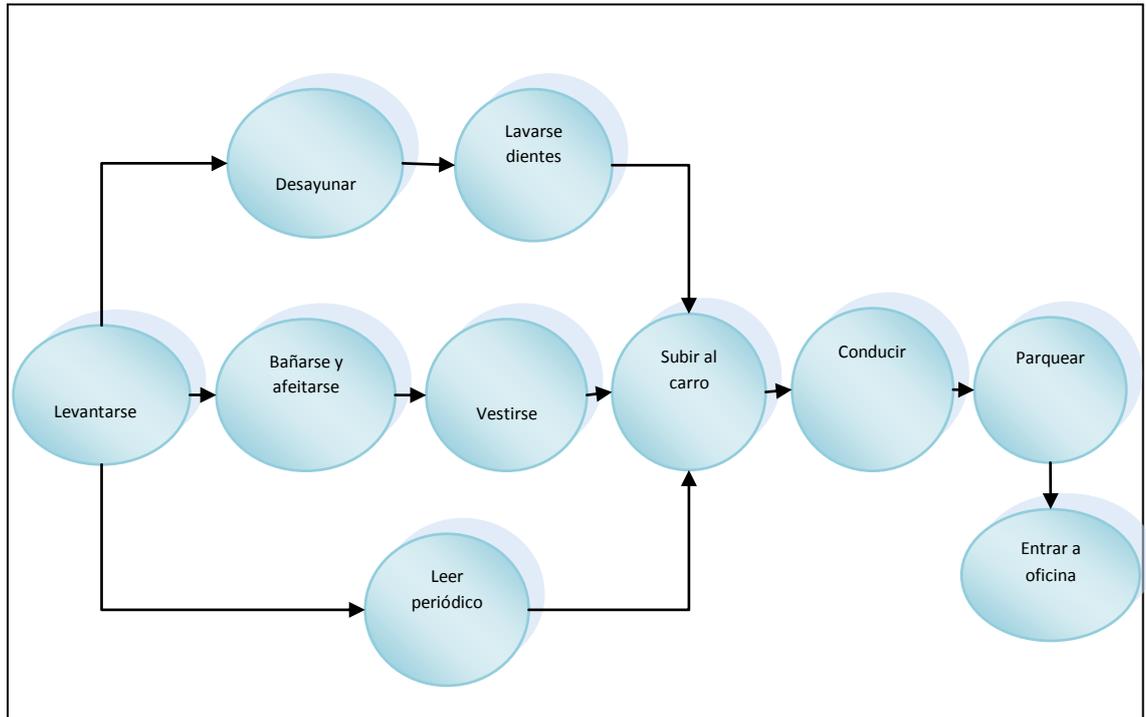
2.7.1.3 Diagrama del proceso hombre máquina

El diagrama del proceso hombre máquina se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez. El diagrama muestra la relación de tiempo exacta entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de la máquina.

2.7.1.4 Diagrama de precedencia

Es la representación cronológica de un sistema de producción donde ciertas tareas o elementos de trabajo preceden a otras. Sirve para identificar las restricciones de precedencia en el evento de modificar una secuencia de tareas o cuando se trata de equilibrar las asignaciones de trabajo a lo largo de una línea de producción. El diagrama se debe dibujar de izquierda a derecha de tal manera que entre más a la derecha se encuentre una operación, se entiende que dicha operación tiene más restricciones de precedencia. Los símbolos que se utilizan son el de operación y la línea de flujo.

Figura 2.2. EJEMPLO DE DIAGRAMA DE PRECEDENCIA



Fuente: PALACIOS, Luis Carlos, Estudio de Métodos, Movimientos y Tiempos-Diagrama de Precedencia. Cap.2.Pág. 85

2.7.1.5 Diagrama de Relaciones

En una primera etapa se establecen las relaciones entre las diferentes áreas; después se elabora un diagrama sobre un formato especial llamado diagrama de relaciones. Una relación es el grado relativo de acercamiento, que se desea o que se quiere entre diferentes actividades, áreas, departamentos, habitaciones, etc., según lo determine la información cuantitativa del flujo de un diagrama desde-hacia, o más cualitativamente de las interacciones funcionales o información subjetiva.

2.7.2 MEDICIÓN DEL TRABAJO

La medición del trabajo es la determinación de los estándares de tiempo o mano de obra que han de ser utilizados para la planeación y control de las operaciones, mejorando así la productividad de la mano de obra. Existen

dos formas para establecer los estándares de mano de obra que son, el estudio de tiempos y el muestreo del trabajo. A continuación se explica en detalle el estudio de tiempos, herramienta utilizada en este proyecto para el establecimiento de los tiempos estándares.

2.7.2.1 Teoría del Estudio de Tiempos

Los estándares de tiempo establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo, mientras que los estándares mal establecidos, conducen a costos altos inconformidades del personal, y posiblemente fallas de toda la empresa.

NIEVEL B. (2009), cita: "Todas las técnicas de medición de trabajo se basan en el establecimiento de estándares de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con los suplementos u holguras por fatiga y por retrasos personales e inevitables". Pág.327.

Antes de realizar un estudio de tiempos, deben cumplirse ciertos requerimientos fundamentales. Es indispensable informarle al analista representante del sindicato, al supervisor del departamento y al operario que se estudiara el trabajo, lo que permitirá hacer un trabajo sin contratiempos y coordinado. El operario debe verificar que está realizando el método correcto y debe estar familiarizado con los detalles de esa operación. El supervisor debe estar presente para supervisar que todo esté funcionando y que cumple con las prácticas estándar. También debe investigar la cantidad de material disponible para que no se presenten faltantes durante el estudio. Después el representante se asegura que solo se elijan operarios capacitados y competentes, debe explicar porque se realiza el estudio y responder a cualquier pregunta pertinente que surja por parte del operario.

2.7.2.2 Equipo del estudio de tiempos

El equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, un tablero de estudio de tiempos, las

formas para el estudio, y una calculadora de bolsillo. Un equipo de videograbación también puede ser muy útil.

En la actualidad se usan dos tipos de cronómetros: el tradicional cronómetro minuterio decimal y el cronómetro electrónico que es mucho más práctico. Los cronómetros electrónicos proporcionan una resolución de 0,001 segundos y una exactitud de $\pm 0,002$ por ciento, permiten tomar tiempo de cualquier número de elementos individuales, mientras que sigue contando el tiempo total transcurrido, así proporciona tanto tiempos continuos como regresos a cero, superando en ventajas a los cronómetros mecánicos. Otro elemento importante es el tablero de mano, el cual debe ser ligero, de manera que no canse el brazo, ser fuerte y suficientemente duro para proporcionar el apoyo necesario para la forma de estudio de tiempos. Las formas son la herramienta más importante ya que estas deben proporcionar el espacio suficiente para la información tanto del proceso como informativa.

2.7.2.3 Determinación de Ciclos en el estudio

La determinación de la cantidades de ciclos que se van a estudiar para llegar a un estándar equitativo es un asunto que ha causado una discusión considerable entre los analistas de estudios de tiempos así como entre los representantes sindicales. Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen en el número de ciclos que se pueden estudiar, desde el punto de vista económico, el analista no puede estar completamente gobernado por las prácticas estadísticas comunes que demandan cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento. General Electric Company estableció la tabla 2.1. como una guía aproximada para el número de ciclos que se deben observar.

Tabla2.1.NÚMERO RECOMENDADO DE CICLOS DE OBSERVACIÓN

TIEMPO DE CICLO MINUTOS	NUMERO RECOMENDADO DE CICLOS
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 o mas	3

Fuente: NIEVEL, Benjamín W. INGENIERÍA INDUSTRIAL, MC Graw Hill Editores, 12ava Edición 2009, CAP10, pág.340.

Para establecer el momento de toma de la muestra según Niebel, se pueden escoger números de una tabla de números aleatorios, en un rango que vaya hasta el número de minutos del período muestreado en períodos de 10 minutos, es decir, si la jornada laboral a muestrear es de 8 horas, que equivalen a 480 minutos, se divide en 48 períodos de 10 minutos cada uno. Una vez se tengan los números aleatorios, a estos se les asigna la hora correspondiente del día en la que hay que tomar las muestras. De esta manera si el primer número aleatorio es 5 y la jornada laboral comienza a las 7 de la mañana, se multiplica el 5 por 10 y se le suma a 7, así la primera muestra será a las 7:50 a.m., y así sucesivamente se hace con los demás números.

2.8 TÉCNICA DE EVALUACIÓN FINANCIERA

2.8.1 BENEFICIO - COSTO

El análisis de beneficio/costo es una herramienta de toma de decisiones que ayuda a desarrollar sistemáticamente información útil acerca de los efectos deseables e indispensables de los proyectos.

La razón beneficio/costo expresa el rendimiento, en términos de valor actual neto, que genera el proyecto por unidad monetaria invertida.

La relación beneficio/costo toma los ingresos y egresos presentes netos del Estado de Resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto.

Para realizar la relación entre beneficio/costose utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{B/C} = \frac{\text{INGRESOS TOTALES}}{\text{EGRESOS TOTALES}}$$

La interpretación del resultado del beneficio –costo, en el caso de que el resultado es mayor que 1, significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos. En otras palabras, los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos) y, en consecuencia, el proyecto generará renta. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio económico. Si el resultado es igual a 1, los beneficios igualan a los sacrificios sin generar riqueza alguna. Por tal razón sería indiferente ejecutar o no el proyecto.

CAPÍTULO III

3 PROPUESTA.

“MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTOTECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO”

3.1 PRESENTACIÓN DEL MODELO

De acuerdo con lo detallado en el marco teórico es necesario puntualizar los cambios necesarios para lograr una ventaja competitiva en base a la planificación de la producción.

La presente propuesta muestra la aplicación del Modelo Gráfico de la Planeación Agregada en la Unidad de Producción del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero en Cotacachi, a través de aspectos que ayuden en la elección de un plan óptimo de producción para que sus actividades de trabajo se desarrollen de manera eficiente, productiva y por ende competitiva.

- El primer propósito es establecer estándares de tiempo para cada una de las operaciones pertenecientes a los procesos operativos comprendidos entre diseño y modelaje de calzado hasta llegar al producto terminado.
- El segundo propósito es la aplicación del método gráfico como estrategia de planeación agregada integral, la cual permitirá una ejecución eficiente de la planeación.
- El tercer propósito es elaborar un análisis beneficio/costo de las mejoras propuestas en la presente investigación.

PROPÓSITO N°1

3.2 ESTABLECER ESTÁNDARES DE TIEMPO PARA CADA UNA DE LAS OPERACIONES

En el caso de la unidad de producción del Instituto del Cuero, se propone aplicar la planeación agregada sobre las operaciones para poder predecir la capacidad de fuerza de trabajo necesaria para cumplir con un número estimado de pares producidos en un tiempo específico.

De acuerdo con las técnicas descritas, antes de iniciar el proceso de la planeación agregada es necesario establecer cuál es la capacidad de producción en el tiempo normal de trabajo, por lo que se hace necesario el desarrollo de un estudio de tiempos para establecer estándares de tiempo para cada una de las operaciones, que nos permita determinar el nivel de producción actual.

Con la referencia anterior se inició convocando una reunión con el Rector, el Jefe de Producción y la Jefa de Comercialización de la Institución, con el fin de explicar las características de las metodologías posibles a utilizar para el establecimiento de estándares de tiempo (muestreo o por cronómetro), sus ventajas, desventajas, y analizar los procesos a los cuales se les habrían de establecer estándares de tiempo.

Tras esta reunión, se determinó que la metodología de un estudio de tiempos por cronómetro es la más adecuada para el establecimiento de los tiempos estándar de las operaciones de la unidad de producción.

3.2.1 Cálculo del Número de Observaciones

Para este caso se tomará en cuenta la tabla diseñada por General Electric Company que indica el número recomendado de observaciones de acuerdo al tiempo de ciclo, en nuestro caso el tiempo es de 10 minutos por lo que de acuerdo con la tabla 2.1 se deben tomar 10 observaciones por cada actividad. Sin olvidar las recomendaciones sobre los requerimientos mínimos de materiales para hacer el estudio.

3.2.2 Determinación de la Frecuencia de Observaciones

Luego de haber obtenido el número de muestras a realizar en cada día se hizo una programación de los momentos en que dichas muestras debían ser tomadas. Para esto se tuvo en cuenta que la jornada de trabajo es de 7:00 AM a 3:30 PM, teniendo 1 hora de almuerzo.

De esta manera, se tiene una jornada laboral de trabajo neta de 8 horas por día. Para determinar la frecuencia de observaciones de acuerdo con Niebeles necesario dividir la jornada de trabajo neta en lapsos de 10 minutos, con lo cual se tienen 48 intervalos de tiempo de 10 minutos, que se asocian respectivamente a los números 1 a 48.

Los 48 números, se multiplican por 10 para indicar el momento del día - en minutos después de la hora de inicio, en el cual debe hacerse cada una de las muestras. En la Tabla 3.1 se puede observar la hora equivalente a cada uno de los minutos obtenidos.

TABLA 3.1. TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Minuto del día contado a partir de la jornada laboral	Hora de muestreo
10	7:10
20	7:20
30	7:30
40	7:40
50	7:50
60	8:00
70	8:10
80	8:20
90	8:30
100	8:40
110	8:50
120	9:00
130	9:10
140	9:20
150	9:30
160	9:40
170	9:50
180	10:00
190	10:10
200	10:20
210	10:30
220	10:40
230	10:50
240	11:00

Minuto del día contado a partir de la jornada laboral	Hora de muestreo
250	11:10
260	11:20
270	11:30
280	11:40
290	11:50
300	12:00
310	12:10
320	12:20
330	12:30
340	12:40
350	12:50
360	13:00
370	13:40
380	13:50
390	14:00
400	14:10
410	14:20
420	14:30
430	14:40
440	14:50
450	15:00
460	15:10
470	15:20
480	15:30

3.2.3 Proceso de Observación

Antes de iniciar el proceso formal de observación, se desarrolló una reunión con todos los involucrados en la unidad productiva, donde se explicó el objetivo del estudio, la forma en que se iba a llevar a cabo, la necesidad de colaboración de su parte, y de antemano, se brindó toda la disposición necesaria para resolver sus dudas en cualquier momento.

Paralelamente, se solicitó la colaboración de los estudiantes de bachillerato técnico y profesores para diseñar los medios de registro de las observaciones y realizar la observación, que en este caso, se sintetizaron en los formatos descritos en los Anexos (ver Anexo D al H), cuyo desarrollo se explica a continuación:

Antes de realizar la observación se verificó que todos tuvieran a mano los cronómetros y que los mismos estuvieran encerados, su tabla, un lápiz, borrador y calculadoras de bolsillo. En el momento en que debía hacerse una observación, cada observador se pasaba por cada una de las operaciones macro del proceso de producción, y al frente del nombre de la persona se colocaba la actividad que ella estaba desarrollando. Hay que indicar que se utilizaron cronómetros digitales los cuales permitieron registrar varias observaciones sin detener la observación.

3.2.4 Proceso de Producción Actual

A continuación se presenta la situación actual de los procesos de producción donde se detallan los seis procesos principales (operaciones macro): 1) Diseño, modelaje, patronaje y escalado; 2) Corte, 3) Ensamblaje de piezas; 4) Montaje; 5) Prefabricado; 6) Terminado. Cada uno de estos procesos se compone de varias operaciones, inspecciones y operaciones/inspecciones como muestra el Cuadro 3.1.a continuación:

CUADRO 3.1. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

PROCESO UNO	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTOS
Diseño, modelaje, patronaje y escalado	Diseño de prototipos y obtención de patrones	120
	Desglose de piezas	120
	Elaboración de ficha técnica	60
	Elaboración de producto (prototipo)	240
	Escalado	120
	Obtención de moldes en cartón	240
	Emisión de órdenes de producción	30
PROCESO DOS	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTOS
Corte	Preparación de puestos de trabajo y herramientas	10
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	2
	Selección de moldes	5
	Solicitud, recepción y selección de materiales	15
	Corte de piezas en cuero	8
	Corte de forros	2
	Corte de contrafuertes	1,5
	Corte de plantillas	1,2
	Control de calidad, numerar piezas y entrega a bodega	2
PROCESO TRES	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTOS
Ensamblaje de piezas	Preparación de puesto de trabajo, herramientas y Maquinaria	15
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	2
	Conteo y revisión de piezas (control de calidad)	10
	Desbaste de piezas	1,5
	Pintado de filos	2,5
	Señalado	1,5
	Ensamblado de piezas y cosido	57,23
	Terminado y quemado de hilos	11
	Entrega de cortes cosidos y control de calidad a siguiente área	2
PROCESO CUATRO	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTOS
Montaje	Preparación de puesto de trabajo, herramientas y Maquinaria	15
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	2
	Recepción, constatación y control según orden de producción	10
	Colocación de contrafuertes	4,55
	Preformado contrafuertes	1,4
	Amarrado de cortes y untado de pegas	1,5
	Emplantillado de horma perfilado y untado de pega	13,4
	Montado de puntas y talones	7
	Extracción de tachuelas y rebanado de exceso en cuero	1

	Entrega siguiente área y control de calidad	0,3
PROCESO CINCO	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTO
Prefabricado	Preparación de puesto de trabajo, herramientas y Maquinaria	15
	Recepción, constatación y control según orden de producción	12
	Cardado de corte	2,53
	Untado de pega en corte	4
	Cardado de plantas	6
	Aplicado de líquidos de limpieza y pega	2
	Pegado de planta en corte y prensado	11
	Descalzado	1
	Entregado a siguiente área y control de calidad	2
PROCESO SEIS	OPERACIÓN	TIEMPO EN MINUTOS
Terminado	Preparación de puesto de trabajo y herramientas	5
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	2
	Recepción, constatación y control según orden de producción	10
	Extracción de pegas e impurezas de calzado	3
	Preparación y colocación de plantillas	4,17
	Aplicación de líquidos y cremas de acabado del zapato	1,53
	Abrillantado del zapato	2
	Colocación de pasadores, etiquetas y codificación del zapato	2,2
	Control de calidad, embalaje y entrega de producto terminado	5
	HORAS DE CICLO DE PRODUCCIÓN DE 1 PAR DE ZAPATOS	19,43

Fuente: Archivos de tiempo estándar del jefe de Producción

Elaborado por; Las Autoras

La información encontrada sobre los tiempos de las operaciones de producción no concuerda con la producción que hoy se realiza, que es un promedio de 43,65 unidades mensuales. Actualmente, el Departamento de Producción no hace un proceso de organización de la producción de las operaciones, que le permita mantener un flujo de trabajo y que se ajuste a las necesidades actuales, siendo esta la razón por la cual existen trabajos atrasados. Teniendo en cuenta la naturaleza de la unidad productiva, el hacer una planeación y control que tengan como base la demanda real, será de gran ayuda para el departamento de producción, pues se mejorará el flujo de trabajo y se hará el máximo esfuerzo posible por aprovechar la línea de producción.

3.2.5 Determinación de Resultados

Para el cálculo del tiempo estándar, además de conocer el número de muestras tomadas (10 por cada operación), se requerían conocer también, la cantidad de unidades producidas durante el tiempo muestreado, y el tiempo total muestreado.

El tiempo observado para una operación determinada se calcula de la siguiente manera: $TO = T * n_i / (P * n)$

Donde, T = es el tiempo total observado, n_i el número de observaciones para el elemento, n el número total de observaciones, y P la producción total en unidades por período estudiado. Posteriormente se puede calcular el Tiempo Normal, multiplicando el tiempo observado por la tasa de producción promedio o rating factor, así:

Tiempo Normal = Tiempo observado * Ranking factor promedio/100

Y finalmente el tiempo estándar se encuentra sumando los suplementos al tiempo Normal. Estos suplementos se calculan dividiendo el número de observaciones de inactividad entre el número total de observaciones del trabajo, y para una mayor exactitud de la medición de acuerdo a las indicaciones técnicas se redujo los tiempos tomados en segundos, para realizar los cálculos.

De esta manera el tiempo estándar de cada operación se calculó así:

Tiempo Estándar = $T * n_i * R * (1 + \% \text{ suplementos}) / (P * n)$

Teniendo en cuenta los datos requeridos para el cálculo de los tiempos estándar por operación, se recopiló la información precisa del tiempo total trabajado por cada uno de los operarios durante los días muestreados, la producción total de trabajos por cada operación, y de acuerdo al estándar

preestablecido como política de la Institución, el cual se había determinado en un estudio previo que se puso como tasa de producción promedio R, el valor de 80% para ese período muestreado.

De acuerdo con lo anterior se explica los cálculos realizados para obtener el tiempo estándar por operación: del total de las muestras por persona se obtuvo el porcentaje de tiempo que cada una de ellas dedicaba a las diferentes actividades del proceso de producción. Este resultado se multiplicó por el total de horas trabajadas por cada uno. Con esto se obtuvo el total de horas durante el tiempo muestreado que dedicó cada persona a cada actividad. Posteriormente se sumaron los tiempos de realización de cada actividad por parte de todos los operarios involucrados, obteniendo así los tiempos promedio para cada una de las operaciones.

A continuación se presentan la descripción de cada procesos excepto del proceso uno el cual no se muestreó porque durante el periodo de toma de muestra no se realizó de acuerdo a la opinión de los directivos y técnicos esta si estaba acorde a los tiempos reales y no era necesario muestrearla, pero de todas formas se indica la descripción de sus operaciones como parte del proceso, además se pueden observar los tiempos resultantes de cada una de las operaciones.

3.2.5.1 Descripción del Proceso Diseño

Esta unidad productiva puede producir una variedad de calzado; aunque no es posible realizar una descripción de todos los tipos de calzado, el proceso de producción de calzado para caballeros describe los pasos básicos que envuelve la fabricación de muchas clases de zapatos. La persona que trabaja en esta área, diseña los zapatos para pasar a su proceso de elaboración.

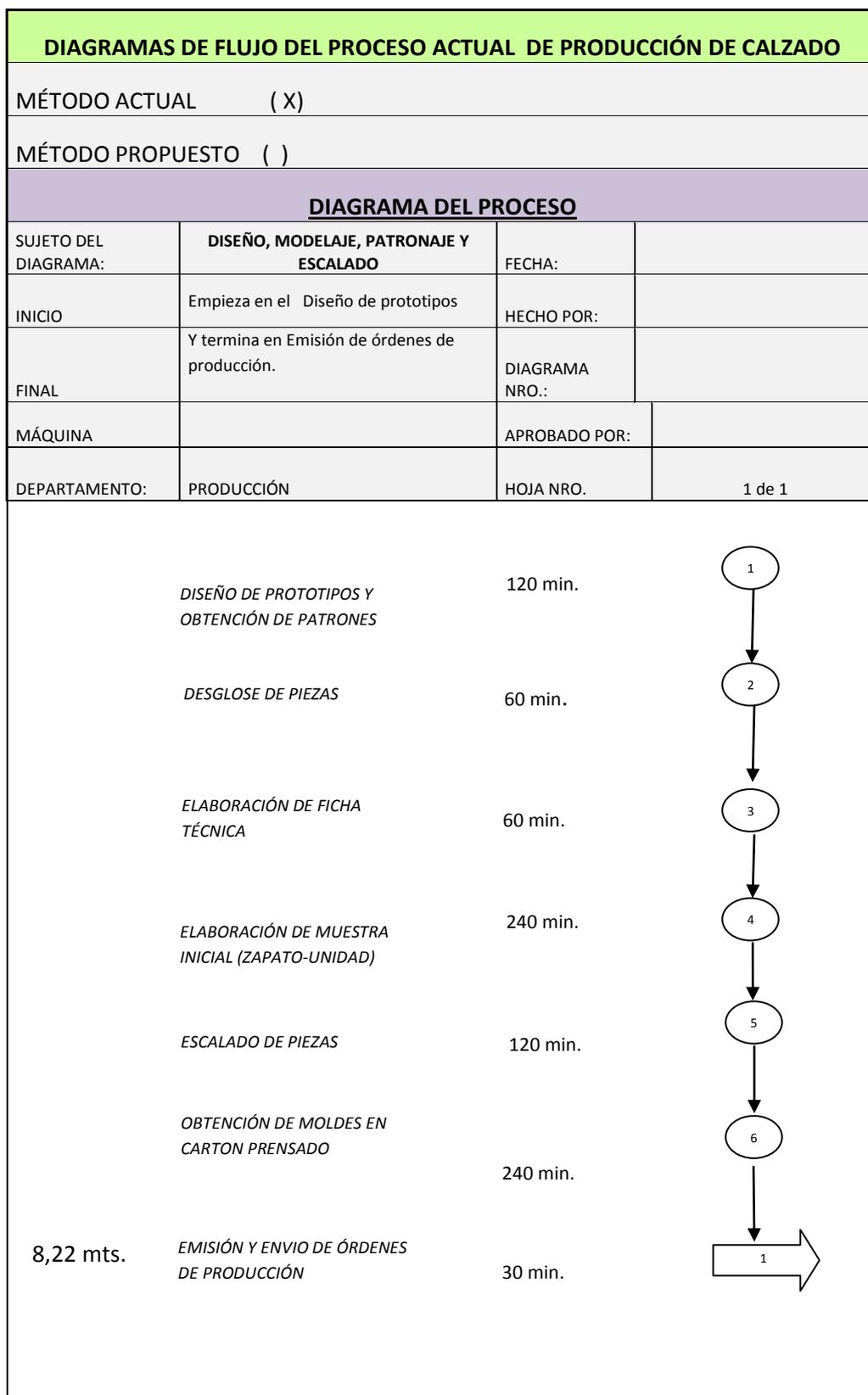
Hay que mencionar que el primer proceso en este caso, el diseño, se realiza por cada lote, por lo que no es correcto asignar los 870 minutos a un solo calzado. El jefe de producción nos indicó que el tratamiento correcto es asignar el tiempo de acuerdo a la producción que se realiza. En este caso se ha tomado el valor del tiempo de diseño que es de 870 minutos por 2 diseños que se hacen mensualmente y este valor se ha dividido para el promedio de la producción mensual que es de 43,65 unidades. Lo que nos da como resultado 39,87 minutos por unidad.

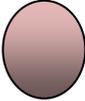
En el caso del Instituto a este primer proceso le preceden algunas fases administrativas, ya que previamente se establece una comisión de administración que solicita la producción de calzado al Jefe de Producción.

El Jefe de Producción investiga diseños y elige uno para realizar diseño bidimensional del modelo, diseña los patrones planos y selecciona los materiales. Se fabrica la muestra prototipo y a la vez se hacen pruebas de calce e idoneidad de los materiales.

Se presenta formalmente a la comisión administrativa y este puede ser aprobado o rechazado de acuerdo al criterio de la comisión. En el caso de ser aprobado se emite una orden de producción, por medio de la cual el Jefe de Producción realiza el desglose de piezas y el escalado de acuerdo a la orden de producción.

3.2.5.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DISEÑO



<i>RESUMEN PROCESO DE DISEÑO, MODELAJE PATRONAJE Y ESCALADO</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	6	840	
	1	30	8,22
<i>TOTAL</i>	7	870	8,22

3.2.5.1.2 DESCRIPCIÓN DE CUELLOS DE BOTELLA DEL PROCESO DE DISEÑO

En este caso los cuellos de botella se originan por la espera en la aprobación del diseño y el presupuesto del prototipo.

En otras ocasiones se originan porque no hay planificación y por lo tanto no hay una guía a seguir en lo que se refiere a la preparación de la producción ni sus necesidades de diseño a pesar de que se tiene un plan de negocios este se queda solo en papel y se realiza la producción cuando la comisión lo aprueba.

Este tipo de trámite, se debe realizar con antelación a la producción y planificar para un horizonte mayor a dos o tres meses, que permita aprobar en conjunto por lo menos la producción de un año, que incluya tanto el número de unidades a producirse, como el presupuesto necesario y así lograr integrar los demás procesos de producción, como compras de materiales, etc.

3.2.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CORTE DE PIEZAS

Se solicitan los materiales de acuerdo a la orden de producción, se reciben de acuerdo con las características y volúmenes establecidos, vigilando que no se encuentren dañados o la calidad sea menor a la exigida.

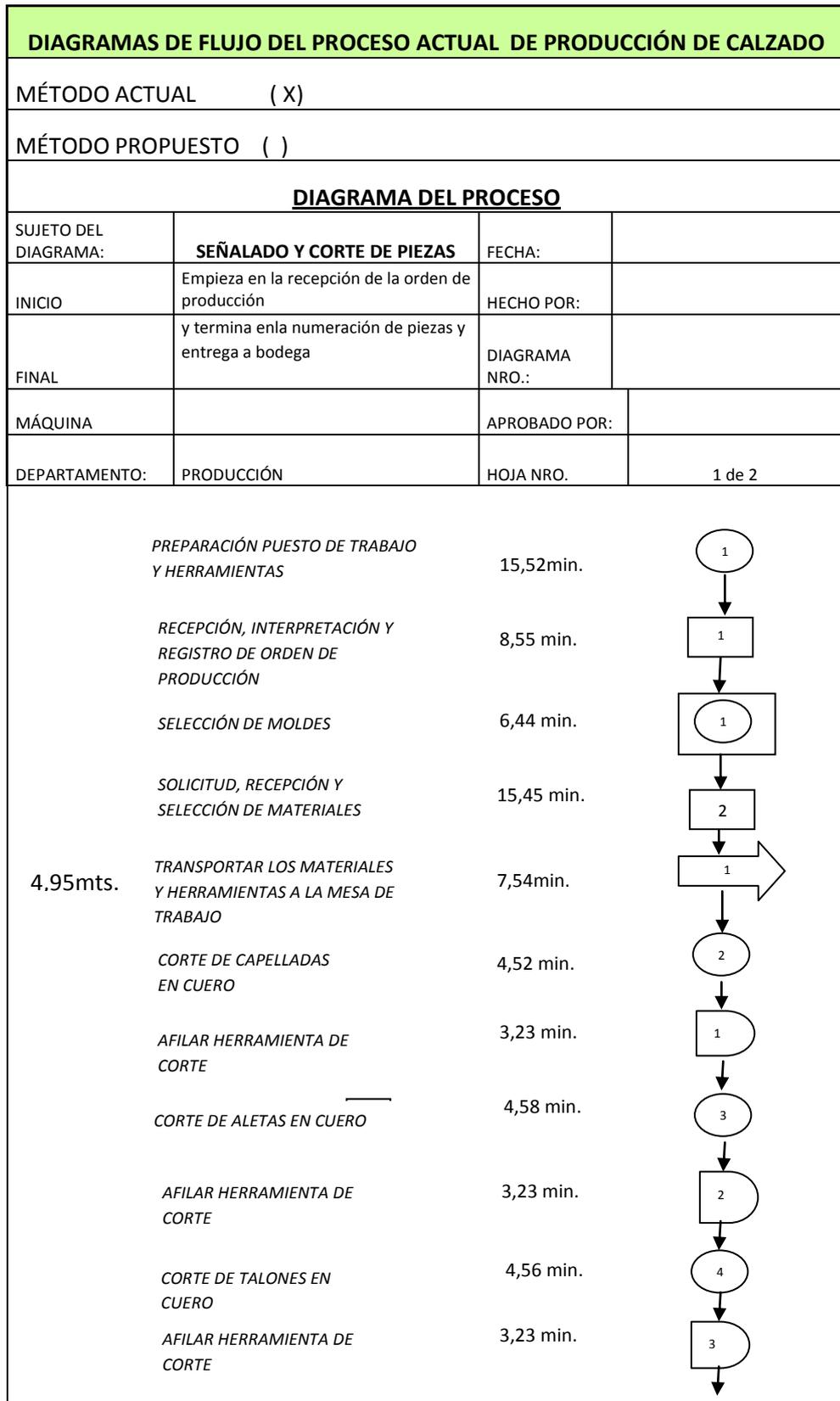
Los materiales, piel y forro se transportan manualmente a la sección de corte, el tamaño y la forma de cada segmento están determinados por el molde de corte, la producción de la pala del calzado es de cuero. El cortado se realiza manualmente, utilizando un utensilio manual para cortar la piel usando un patrón (normalmente de cartón duro, o lámina de acero).

El troquelado, sobre todo usadas para el corte del forro interior del zapato, que suele ser de piel de menor calidad, falsas o entre suelas, y cueros para la capellada, se realiza mediante la moldura de acuerdo a la medida y el modelo diseñado.

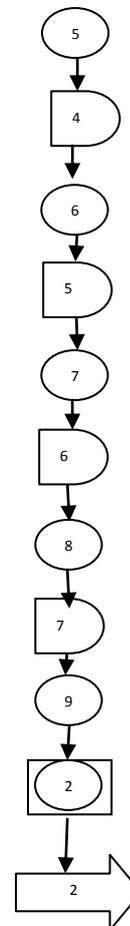
Luego se procede al foliado que es la impresión en los forros de la clave, número de lote, modelo, número de par, tamaño o medida del calzado; para su rápida selección e identificación; cada zapato lleva de 5 a 7 piezas según el modelo.

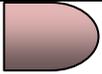
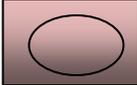
Se reúnen las piezas y se transportan manualmente a la sección de aparado.

3.2.5.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CORTE



DIAGRAMAS DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	SEÑALADO Y CORTE DE PIEZAS	FECHA:	
INICIO	Empieza en la recepción de la orden de producción	HECHO POR:	
FINAL	y termina en la numeración de piezas y entrega a bodega	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2
	<i>CORTE DE FORROS CAPELLADA</i>	4,42 min.	5
	<i>AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE</i>	3,23 min.	4
	<i>CORTE DE FORROS ALETAS</i>	4,52min.	6
	<i>AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE</i>	3,23min.	5
	<i>CORTE DE FORROS TALONES</i>	4,55min.	7
	<i>AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE</i>	3,23min.	6
	<i>CORTE DE CONTRAFUERTE</i>	4,59 min.	8
	<i>AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE</i>	3,23min.	7
	<i>CORTE DE TAFILETE PARA PLANTILLAS</i>	4,56min.	9
	<i>INSPECCIÓN, CONTEO Y NUMERACIÓN DE PIEZAS</i>	5,57 min.	2
3.30 mts.	<i>TRANSPORTE DE PIEZAS A BODEGA DE MATERIALES</i>	5,52 min.	2



<i>RESUMEN PROCESO DE CORTE</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	9	51,82	
	2	13,06	8,25
	2	24,00	
	7	22,61	
	2	12,01	
<i>TOTAL</i>	22	123,50	8,25

3.2.5.2.2 CUELLOS DE BOTELLA DEL PROCESO DE CORTE

En este proceso existen ciertos acumulamientos de trabajo por las siguientes causas:

En esta área el tipo de material es muy importante respecto a las piezas ya que si el operario realiza un corte en el lugar inadecuado esto se reflejará el momento del armado, pues el material no resistirá y se agrietará, tendrá que repetirse el proceso desde el inicio, dando como resultado desgaste de recursos.

Otro de los cuellos de botella es el constante desgaste de la cuchilla con que se realizan los cortes ya que tiene que ser afilada constantemente.

3.2.5.2.3 RESUMEN DE TIEMPOS PROCESO DE CORTE

OPERACIÓN	TIEMPOS CRONOMETRADOS EN SEGUNDOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación puesto de trabajo y herramientas	1163,98	1163,99	1164,02	1163,97	1164,03	1163,98	1163,99	1164,01	1164,03	1164,02
Recepción, interpretación y registro de orden de producción	641,05	641,03	641,04	641,06	641,03	641,04	641,06	641,05	641,03	641,04
Selección de moldes	483,21	483,22	483,2	483,19	483,21	483,21	483,22	483,2	483,2	483,2
Solicitud, recepción y selección de materiales	1159,04	1159,03	1159,02	1159,02	1159,04	1159,03	1159,03	1159,02	1159,03	1159,04
Transportar los materiales y herramientas a la mesa de trabajo	565,56	565,58	565,58	565,57	565,58	565,56	565,58	565,57	565,59	565,58
Corte de capelladas en cuero	338,74	338,73	338,72	338,72	338,73	338,74	338,71	338,74	338,73	338,71
Afilar herramienta de corte	242,05	242,03	242,03	242,05	242,04	242,03	242,04	242,03	242,03	242,02
Corte de aletas en cuero	343,12	343,14	343,15	343,13	343,15	343,15	343,12	343,14	343,15	343,14
Afilar herramienta de corte	242,05	242,03	242,02	242,03	242,05	242,04	242,05	242,06	242,05	242,02
Corte de talones en cuero	341,84	341,82	341,83	341,85	341,84	341,83	341,82	341,82	341,83	341,83
Afilar herramienta de corte	241,97	241,98	241,99	241,98	241,96	241,99	241,97	241,98	241,98	241,97
Corte de forros capellada	331,13	331,15	331,14	331,12	331,15	331,13	331,13	331,15	331,14	331,15
Afilar herramienta de corte	241,89	241,87	241,9	241,88	241,88	241,89	241,88	241,87	241,87	241,9
Corte de forros aletas	338,85	338,83	338,83	338,84	338,83	338,85	338,83	338,85	338,85	338,83
Afilar herramienta de corte	242,1	242,1	242,09	242,1	242,1	242,08	242,1	242,11	242,1	242,11
Corte de forros talones	341,17	341,18	341,15	341,15	341,16	341,15	341,15	341,16	341,16	341,15
Afilar herramienta de corte	242,18	242,19	242,2	242,2	242,19	242,2	242,2	242,18	242,2	242,18
Corte de contrafuertes	344,12	344,13	344,12	344,14	344,12	344,13	344,12	344,13	344,13	344,12
Afilar herramienta de corte	242,06	242,07	242,05	242,07	242,07	242,05	242,06	242,07	242,07	242,05
Corte de tafilete para plantillas	341,8	341,83	341,81	341,83	341,83	341,82	341,83	341,81	341,82	341,82
Inspección, conteo y numeración de piezas	417,44	417,42	417,43	417,43	417,42	417,43	417,44	417,43	417,43	417,42
Transporte de piezas a bodega de materiales	414,12	414,12	414,13	414,11	414,11	414,13	414,12	414,12	414,13	414,13

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

PROCESO	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS	CALIF.	TIEM. ESTANDAR POR SEG.	TIEM. ESTANDAR MIN.
CORTE	Preparación puesto de trabajo y herramientas	1164,00	0,8	931	15,52
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	641,04	0,8	513	8,55
	Selección de moldes	483,21	0,8	387	6,44
	Solicitud, recepción y selección de materiales	1159,03	0,8	927	15,45
	Transportar los materiales y herramientas a la mesa de trabajo	565,58	0,8	452	7,54
	Corte de capelladas en cuero	338,73	0,8	271	4,52
	Afilarse herramienta de corte	242,04	0,8	194	3,23
	Corte de aletas en cuero	343,14	0,8	275	4,58
	Afilarse herramienta de corte	242,04	0,8	194	3,23
	Corte de talones en cuero	341,83	0,8	273	4,56
	Afilarse herramienta de corte	241,98	0,8	194	3,23
	Corte de forros capellada	331,14	0,8	265	4,42
	Afilarse herramienta de corte	241,88	0,8	194	3,23
	Corte de forros aletas	338,84	0,8	271	4,52
	Afilarse herramienta de corte	242,10	0,8	194	3,23
	Corte de forros talones	341,16	0,8	273	4,55
	Afilarse herramienta de corte	242,19	0,8	194	3,23
	Corte de contrafuertes	344,13	0,8	275	4,59
	Afilarse herramienta de corte	242,06	0,8	194	3,23
	Corte de tafilete para plantillas	341,82	0,8	273	4,56
	Inspección, conteo y numeración de piezas	417,43	0,8	334	5,57
Transporte de piezas a bodega de materiales	414,12	0,8	331	5,52	
CORTE		9259,47	0,8	7408	123,46

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

En los cuadros anteriores se puede observar los tiempos cronometrados en el proceso de corte, en el cual consideramos 10 observaciones por actividad, obteniendo el promedio de cada una para poder establecer el tiempo estándar en segundos y transformarlos a minutos dándonos un total de 123 minutos y 46 segundos.

3.2.5.3 DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE APARADO

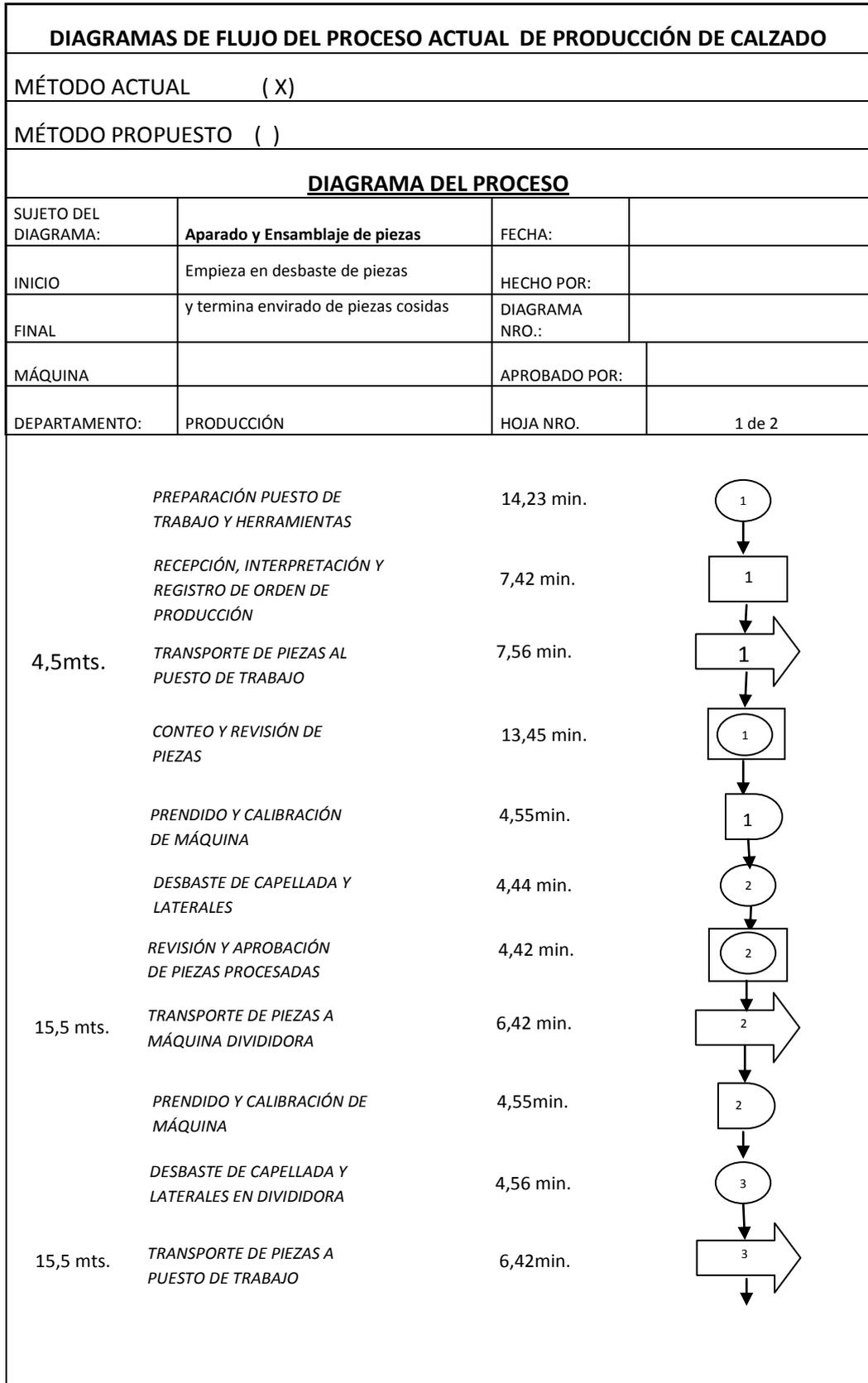
Se reciben los cortes codificados de acuerdo con las características y volúmenes establecidos en la orden de producción, vigilando que no se encuentren dañados o la calidad sea menor a la exigida.

Los materiales de cuero y forro se transportan manualmente a la sección de pespunte. Se revisa el tipo de cuero y se decide si primero debe ser gastado o rebajado al grosor deseado.

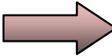
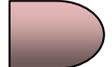
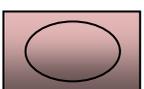
Antes de que sea cosido, el borde de cada segmento será plegado y sujetado, untado de pega a las partes del zapato que así lo necesiten. Los segmentos plegados los cortes de piel se cosen, se unen y biselan los forros, se integran y son cosidos para formar la pala del calzado.

Las personas que trabajan en esta área se encargan luego de la costura de pasar la ojeteadora que es donde se les abren los huequitos para introducir los cordones; posteriormente, los zapatos salen hacia el área de costura para su culminación.

3.2.5.3.1 DIAGRAMA DEL PROCESO DE APARADO



DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Aparado y Ensamblaje de piezas	FECHA:	
INICIO	Empieza en desbaste de piezas	HECHO POR:	
FINAL	y termina en virado de piezas cosidas	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2
<i>DESBASTE DE TALONES</i>	4,54 min.	4	4
<i>PINTADO DE FILOS CAPELLADA</i>	4, 54 min.	5	5
<i>PINTADO DE FILOS ALETAS</i>	4,59 min.	6	6
<i>PINTADO DE FILOS TALONES</i>	4,52 min.	7	7
<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA</i>	4,57 min.	8	8
<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES</i>	4,59 min.	9	9
<i>PUESTA DE HILOS Y CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA</i>	4,57 min.	3	3
<i>ENSAMBLADO, COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA, OJETEADORA</i>	25,51 min.	10	10
<i>ROTURA Y CAMBIO DE HILO</i>	4,56 min.	4	4
<i>ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN</i>	29,53 min.	11	11
<i>TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS</i>	13,41 min.	12	12
<i>VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS</i>	4,55min.	13	13
<i>CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA</i>	5,37 min.	3	3

<i>RESUMEN PROCESO DE APARADO</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	13	123,58	
	3	20,40	32,5
	1	7,42	
	4	18,23	
	3	23,24	
<i>TOTAL</i>	23	192,87	32,5

3.2.5.3.2 CUELLOS DE BOTELLA DEL PROCESO DE APARADO

Los cuellos de botella en esta área se originan por la necesidad de rebajar al grosor del cuero al deseado, por lo que el operador debe trasladarse para realizar esta actividad al otro extremo de la planta donde está la máquina que hace este trabajo.

Otro cuello de botella se origina cuando se tiene que hacer reproceso del desbastado de las piezas cuando estas son revisadas y no tiene el desbaste adecuado para ser plegado y sujetado o atado, o en el caso contrario cuando se ha desbastado demasiado y la pieza tiene que ser cortada nuevamente.

El trabajo se detiene constantemente por las reiteradas recargas de hilo ya que este se arranca y esto da origen a que la costura se haga en varios pedazos corriendo el riesgo de que en el siguiente proceso se abran las costuras, por lo cual no se permite que la pieza pase y es necesario empezar todo el proceso de nuevo.

3.2.5.3.3 RESUMEN DE TIEMPOS PROCESO DE APARADO

OPERACIÓN	TIEMPOS CRONOMETRADOS EN SEGUNDOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación puesto de trabajo y herramientas	1067,14	1067,11	1067,13	1067,12	1067,11	1067,13	1067,11	1067,13	1067,12	1067,12
Recepción, interpretación y registro de orden de producción	556,5	556,53	556,5	556,52	556,5	556,5	556,53	556,5	556,52	556,5
Transporte de piezas al puesto de trabajo	567,04	567,03	567,05	567,05	567,05	567,05	567,04	567,03	567,05	567,05
Conteo y revisión de piezas	1008,13	1008,12	1008,1	1008,13	1008,13	1008,11	1008,13	1008,13	1008,11	1008,11
Prendido y calibración de máquina	341,12	341,14	341,15	341,13	341,15	341,15	341,15	341,12	341,14	341,15
Desbaste de capellada y laterales	333,13	333,12	333,12	333,15	333,12	333,12	333,14	333,12	333,14	333,14
Revisión y aprobación de piezas procesadas	331,53	331,55	331,55	331,54	331,55	331,54	331,54	331,55	331,54	331,54
Transporte de piezas a máquina dividiadora	481,76	481,74	481,76	481,75	481,76	481,76	481,74	481,76	481,75	481,76
Prendido y calibración de máquina	341,13	341,15	341,14	341,15	341,15	341,14	341,15	341,13	341,15	341,14
Desbaste de capellada y laterales en dividiadora	341,63	341,65	341,64	341,65	341,62	341,63	341,65	341,64	341,65	341,62
Transporte de piezas a puesto de trabajo	481,73	481,72	481,73	481,71	481,73	481,72	481,73	481,72	481,73	481,71
Desbaste de talones	340,63	340,64	340,65	340,63	340,63	340,63	340,65	340,64	340,64	340,64
Pintado de filos capellada	340,44	340,45	340,44	340,46	340,45	340,45	340,46	340,45	340,44	340,45
Pintado de filos aletas	344,52	344,55	344,53	344,55	344,51	344,55	344,55	344,51	344,52	344,52
Pintado de filos talones	338,62	338,63	338,65	338,65	338,63	338,65	338,65	338,64	338,64	338,65
Señalado y doblado de zonas de ensamblaje capellada	342,53	342,52	342,5	342,53	342,5	342,5	342,54	342,53	342,52	342,52
Señalado y doblado de zonas de ensamblaje laterales	344,43	344,42	344,41	344,45	344,45	344,42	344,42	344,45	344,43	344,43
Puesta de hilos y calibración de la máquina	342,51	342,5	342,53	342,5	342,5	342,52	342,5	342,53	342,53	342,51
Ensamblado y costura de aleta y capellada	1913,11	1913,12	1913,1	1913,12	1913,09	1913,12	1913,11	1913,09	1913,12	1913,09
Rotura y cambio de hilo	341,82	341,85	341,83	341,84	341,82	341,85	341,83	341,82	341,85	341,83
Ensamblado y costura de talón	2215,13	2215,12	2215,11	2215,13	2215,12	2215,12	2215,13	2215,13	2215,12	2215,11
Terminado y quemado de hilos	1005,52	1005,5	1005,5	1005,51	1005,5	1005,5	1005,52	1005,5	1005,5	1005,52
Viraje de piezas cosidas	341,13	341,15	341,152	341,12	341,15	341,15	341,13	341,15	341,14	341,14
Control, conteo y entrega de piezas cosidas siguiente área	402,42	402,43	402,43	402,42	402,43	402,41	402,43	402,41	402,43	402,41

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

PROCESO	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS	CALIF.	TIEM. ESTANDAR POR SEG.	TIEM. ESTANDAR PROD. MIN.
APARADO Y ENSAMBLAJE DE PIEZAS	Preparación puesto de trabajo y herramientas	1067,12	0,8	854	14,23
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	556,51	0,8	445	7,42
	Transporte de piezas al puesto de trabajo	567,04	0,8	454	7,56
	Conteo y revisión de piezas	1008,12	0,8	806	13,44
	Prendido y calibración de MÁQUINA	341,14	0,8	273	4,55
	Desbaste de capellada y laterales	333,13	0,8	267	4,44
	Revisión y aprobación de piezas procesadas	331,54	0,8	265	4,42
	Transporte de piezas a máquinadividora	481,75	0,8	385	6,42
	Prendido y calibración de máquina	341,14	0,8	273	4,55
	Desbaste de capellada y laterales en dividora	341,64	0,8	273	4,56
	Transporte de piezas a puesto de trabajo	481,72	0,8	385	6,42
	Desbaste de talones	340,64	0,8	273	4,54
	Pintado de fillos capellada	340,45	0,8	272	4,54
	Pintado de fillos aletas	344,53	0,8	276	4,59
	Pintado de fillos talones	338,64	0,8	271	4,52
	Señalado y doblado de zonas de ensamblaje capellada	342,52	0,8	274	4,57
	Señalado y doblado de zonas de ensamblaje laterales	344,43	0,8	276	4,59
	Puesta de hilos y calibración de la máquina	342,51	0,8	274	4,57
	Ensamblado y costura de aleta y capellada	1913,11	0,8	1530	25,51
	Rotura y cambio de hilo	341,83	0,8	273	4,56
	Ensamblado y costura de talón	2215,12	0,8	1772	29,53
	Terminado y quemado de hilos	1005,51	0,8	804	13,41
	Viraje de piezas cosidas	341,14	0,8	273	4,55
Control, conteo y entrega de piezas cosidas siguiente área	402,42	0,8	322	5,37	
ENSAMBLAJE DE PIEZAS		14463,72	0,8	11571	192,85

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

En los cuadros anteriores se puede observar los tiempos cronometrados en el proceso de ensamblaje de piezas, en el cual consideramos 10 observaciones por actividad, obteniendo el promedio de cada una para poder establecer el tiempo estándar en segundos y transformarlos a minutos dándonos un total de 192.85 minutos.

3.2.5.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MONTAJE

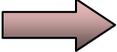
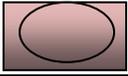
El material trabajado se transporta manualmente a la sección de montaje se selecciona la horma de acuerdo a la numeración, que sirve de modelo de pie, a la hora de encajar las partes del zapato, la pala es colocada en la horma y el reverso de la pala es moldeado a la forma de la horma por una máquina diseñada especialmente para esa finalidad, la cual se centra y clavan las suelas, desprendiendo el excedente de plantilla.

Se acomoda y se introduce los contrafuertes y casquillo, se centra y fija el corte a la horma en la punta, los lados y el talón, cuidando de entallar la piel a la horma y de que no queden pliegues o bolsas en la forma del zapato. La plantilla es clavada a la horma y después se realiza el proceso de asentar que consiste en hacer que el corte ensamblé perfectamente en la horma.

3.2.5.4.1 DIAGRAMA DEL PROCESO DE MONTAJE

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	MONTAJE O ARMADO	FECHA:	
INICIO	Empieza en preformado de plantillas	HECHO POR:	
FINAL	y termina en extracción de tachuelas y rebano de exceso de cuero	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2
4.5mts.	<p><i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i> 14,56 min.</p> <p><i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE O.P.</i> 7,52 min.</p> <p><i>RECEPCIÓN Y TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO</i> 7,13 min.</p> <p><i>ORDENADO DE PIEZAS POR TALLAS Y LADOS</i> 8,55 min.</p> <p><i>PREFORMADO DE PLANTILLAS</i> 4,54 min.</p> <p><i>UNTADO DE PEGA EN PLATILLAS</i> 5,46 min.</p> <p><i>EMPASTADO DE CORTES</i> 4,55 min.</p> <p><i>EMPLANTILLADO Y PERFILADO</i> 8,52 min.</p>	<pre> graph TD N1((1)) --> N2[1] N2 --> N3[1] N3 --> N4(1) N4 --> N5((2)) N5 --> N6((3)) N6 --> N7((4)) N7 --> N8((5)) N8 --> Exit[] </pre>	

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Montaje o Armado	FECHA:	
INICIO	Empieza en preformado de plantillas	HECHO POR:	
FINAL	y termina en extracción de tachuelas y rebanado de exceso de cuero	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2
<pre> graph TD 6((6)) --> 7((7)) 7 --> 8((8)) 8 --> 2_1(2) 2_1 --> 9((9)) 9 --> 10((10)) 10 --> 11((11)) 11 --> 12((12)) 12 --> 2_2[2] </pre>			
	<i>PREFORMADO DE TALONES</i>	4,48 min.	6
	<i>COLOCACIÓN DE CONTRAFUERTE</i>	5,22 min.	7
	<i>AMARRADO DE CORTES Y UNTADO DE PEGAS</i>	5,34 min.	8
	<i>PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA VAPORIZADORA</i>	4,55 min.	2
	<i>REACTIVACIÓN DE PUNTAS EN VAPORIZADORA</i>	5,55 min.	9
	<i>EMPLANTILLADO DE HORMA PERFILADO Y UNTADO DE PEGA</i>	17,53 min.	10
	<i>MONTADO DE PUNTAS Y TALONES</i>	4,55 min.	11
	<i>EXTRACCIÓN DE TACHUELAS Y REBANADO DE EXCESO EN CUERO</i>	6,57 min.	12
3,5mts.	<i>INSPECCIÓN CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS A SIGUIENTE ÁREA</i>	6,56 min.	2

<i>RESUMEN DEL PROCESO DE MONTAJE</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	12	87,17	
	1	7,13	8
	2	13,10	
	2	14,08	
<i>TOTAL</i>	17	121,48	8

3.2.5.4.2 CUELLOS DE BOTELLA DEL PROCESO DE MONTAJE

En este proceso los cuellos de botella se originan por un mal proceso en el área de corte ya que si las piezas que se han cortado de un área inadecuada del corte de cuero no serán tan flexibles como para resistir el proceso de moldeado y se agrietará el cuero, si esto sucede el proceso tiene que reiniciarse desde el corte.

También existe el problema de falta de hormas para completar las series de la orden de trabajo ya que se tiene que esperar a que los primeros pares pasen el proceso de prefabricado, se les retire la horma y esta usarla nuevamente en los pares faltantes.

3.2.5.4.3 RESUMEN DE TIEMPOS PROCESO DE MONTAJE

OPERACIÓN	TIEMPOS CRONOMETRADOS EN SEGUNDOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación puesto de trabajo y herramientas	1092,13	1092	1092	1092	1092	1092	1092	1092	1092	1092
Recepción, interpretación y registro de O.P.	563,96	563,98	563,97	563,98	563,96	563,98	563,98	563,96	563,96	563,98
Recepción y traslado de piezas a puesto de trabajo	534,46	534,45	534,48	534,45	534,48	534,48	534,46	534,48	534,46	534,46
Ordenado de piezas por tallas y lados	641,52	641,5	641,53	641,5	641,52	641,5	641,52	641,52	641,5	641,51
Preformado de plantillas	340,63	340,65	340,64	340,65	340,64	340,65	340,64	340,65	340,64	340,64
Untado de pega en platillas	409,32	409,35	409,33	409,35	409,35	409,32	409,35	409,35	409,32	409,32
Empastado de cortes	341,12	341,15	341,13	341,15	341,15	341,14	341,12	341,15	341,13	341,15
Emplantillado y perfilado	638,83	638,85	638,84	638,85	638,84	638,85	638,85	638,83	638,85	638,85
Preformado de talones	335,76	335,74	335,75	335,72	335,75	335,74	335,75	335,74	335,75	335,75
Colocación de contrafuertes	413,84	413,84	413,85	413,83	413,83	413,85	413,85	413,84	413,83	413,85
Amarrado de cortes y untado de pegas	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85	400,85
Encendido y calibración de máquina vaporizador	341,13	341,15	341,15	341,12	341,15	341,15	341,13	341,13	341,15	341,12
Reactivación de puntas en vaporizador	416,13	416,14	416,15	416,12	416,14	416,15	416,15	416,12	416,15	416,12
Emplantillado de horma perfilado y untado de pega	1314,53	1314,5	1314,52	1314,5	1314,5	1314,51	1314,5	1314,52	1314,5	1314,52
Montado de puntas y talones	341,14	341,13	341,15	341,12	341,15	341,12	341,12	341,15	341,13	341,13
Extracción de tachuelas y rebanado de exceso en cuero	492,37	492,39	492,38	492,39	492,37	492,37	492,39	492,39	492,38	492,38
Inspección conteo y entrega de piezas a siguiente área	492,35	492,37	492,37	492,36	492,37	492,37	492,36	492,36	492,37	492,35

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

PROCESO	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS	CALIF.	TIEM. ESTANDAR POR SEG.	TIEM. ESTANDAR PROD. MIN.
MONTAJE	Preparación puesto de trabajo y herramientas	1092,01	0,8	874	14,56
	Recepción, interpretación y registro de O.P.	563,97	0,8	451	7,52
	Recepción y traslado de piezas a puesto de trabajo	534,47	0,8	428	7,13
	Ordenado de piezas por tallas y lados	641,51	0,8	513	8,55
	Preformado de plantillas	340,64	0,8	273	4,54
	Untado de pega en platillas	409,34	0,8	327	5,46
	Empastado de cortes	341,14	0,8	273	4,55
	Emplantillado y perfilado	638,84	0,8	511	8,52
	Preformado de talones	335,75	0,8	269	4,48
	Colocación de contrafuertes	413,84	0,8	331	5,52
	Amarrado de cortes y untado de pegas	400,85	0,8	321	5,34
	Encendido y calibración de máquina vaporizadora	341,14	0,8	273	4,55
	Reactivación de puntas en vaporizadora	416,14	0,8	333	5,55
	Emplantillado de horma perfilado y untado de pega	1314,51	0,8	1052	17,53
	Montado de puntas y talones	341,13	0,8	273	4,55
	Extracción de tachuelas y rebanado de exceso en cuero	492,38	0,8	394	6,57
	Inspección conteo y entrega de piezas a siguiente área	492,36	0,8	394	6,56
MONTAJE		9110,02	0,8	7288	121,47

*Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012*

En los cuadros anteriores se puede observar los tiempos cronometrados en el proceso de montaje, en el cual consideramos 10 observaciones por actividad, obteniendo el promedio de cada una para poder establecer el tiempo estándar en segundos y transformarlos a minutos dándonos un total de 121.47 minutos.

3.2.5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PREFABRICADO

El zapato se transporta manualmente a la sección de prefabricado, se raspa, carda o se le hacen surcos en las plantas y en el corte para adherir el pegamento.

Las plantas de poliuretano se compran hechas, primero se marca la planta, después se realiza el cardado, en la parte de la planta que se ha de pegar al corte en una máquina especial se hacen unas hendiduras para que el pegamento se impregne mejor, las cuales son cementadas a la pala usando un pegamento de alta resistencia y colocada en un calentador.

Los adhesivos que de acuerdo a este tipo de industria son los más complejos, ya que pueden dar fallos de adhesión que son consecuencias de reclamos posteriores. Es importante considerar el tipo de material que se va a adherir; para el caso del poliuretano que es el material que se utiliza, el pegamento debe pasar 15 minutos de secado para reactivar ambas superficies mediante un sistema de calentamiento a altas temperaturas, inmediatamente después del reactivado se unen las dos superficies procurando eliminar completamente el aire que pueda quedar englobado entre ellas y luego se procede al prensado, con la presión requerida (6Kp/cm) que debe alcanzarse lo más rápidamente y deberá durar 30 segundos. El calzado es enfriado y por último se desmonta la horma.

3.2.5.5.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PREFABRICADO

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Prefabricado	FECHA:	
INICIO	Empieza en descalzado de corte	HECHO POR:	
FINAL	y termina en pulido de planta	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2

	<i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i>	15,24 min.	1
	<i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i>	7,52 min.	1
3,5mts.	<i>TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO</i>	7,49min.	1
	<i>ORDENADO DE PIEZAS POR LADO Y POR TALLA</i>	7,53 min.	1
	<i>PRENDIDO, CALIBRACION DE MÁQUINA Y CAMBIO DE LIJA</i>	6,25 min.	2
	<i>CARDADO DE CORTE</i>	5,24 min.	2
	<i>UNTADO DE PEGA EN CORTE</i>	5,43 min.	3
	<i>CARDADO DE PLANTA</i>	5,54 min.	4

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO

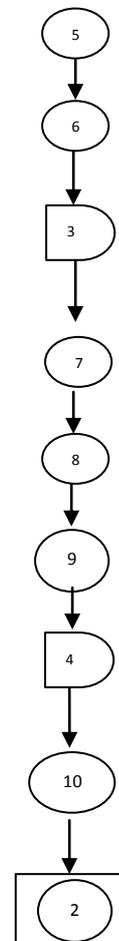
MÉTODO ACTUAL (X)

MÉTODO PROPUESTO ()

DIAGRAMA DEL PROCESO

SUJETO DEL DIAGRAMA:	Prefabricado	FECHA:	
INICIO	Empieza en descalzado de corte	HECHO POR:	
FINAL	y termina en pulido de planta	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de2

<i>LIMPIEZA CON AT 20</i>	4,50 min.
<i>ACTIVADOR CL 30</i>	3,03min.
<i>ORDENADO DE PLANTAS POR TALLA Y POR LADO</i>	7,51 min.
<i>APLICADO DE PEGA CERCO PLANTA</i>	4,54 min.
<i>SECADO DEL PEGAMENTO EN CORTE Y PLANTA</i>	30 min.
<i>PEGADO DEL NEOLITE</i>	3,11 min.
<i>PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA</i>	8,58 min.
<i>PEGADO DE FIBRA O PLANTA EN CORTE Y PRENSADO</i>	10,45 min.
<i>INSPECCIÓN, CONTEO Y ENTREGA A SIGUIENTE ÁREA</i>	5,5 min.



<i>RESUMEN DEL PROCESO DE PREFABRICADO</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	10	87,08	
	1	7,49	3,5
	4	29,87	
	2	13,02	
<i>TOTAL</i>	17	137,46	3,5

3.2.5.5.2 CUELLOS DE BOTELLA PROCESO DE PREFABRICADO

En este proceso los cuellos de botella se originan por un cardado inadecuado, debido al mal estado de las lijas, ya que estas no dan la profundidad adecuada para que el pegamento penetre, por lo tanto hay poca adhesión.

Con respecto a los adhesivos los cuellos de botella se originan por el traslado del calzado ya que el operador pasa de 5 en 5 cada vez para untar las dos superficies de pegamento, y también debe tomar en cuenta el orden en el que se ha hecho ya que si no lo hace los componentes no se pegarán y tendremos que despegar la planta y hacer un reproceso.

Otro cuello de botella se origina ya que el operador debe ordenar las plantas y la capellada definiendo izquierdo y derecho, pues la persona en el proceso anterior no entrega ordenado.

3.2.5.5.3 RESUMEN DE TIEMPOS PROCESO DE PREFABRICADO

OPERACIÓN	TIEMPOS CRONOMETRADOS EN SEGUNDOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación puesto de trabajo y herramientas	1143,05	1143,03	1143,05	1143,04	1143,05	1143,05	1143,04	1143,04	1143,05	1143,05
Recepción, interpretación y registro de orden de producción	563,96	563,98	563,97	563,97	563,98	563,98	563,97	563,96	563,96	563,98
Traslado de piezas a puesto de trabajo	561,74	561,78	561,78	561,78	561,78	561,78	561,78	561,78	561,78	561,78
Ordenado de piezas por lado y por talla	564,97	564,98	564,96	564,98	564,95	564,98	564,97	564,97	564,97	564,98
Prendido, calibración de máquina y cambio de lija	469,03	469,02	469,04	469	469,02	469,02	469,02	469,03	469,04	469,04
Cardado de corte	392,74	392,76	392,75	392,75	392,76	392,74	392,75	392,76	392,74	392,76
Untado de pega en corte	407,13	407,12	407,15	407,14	407,15	407,12	407,12	407,13	407,15	407,13
Cardado de planta	415,23	415,22	415,25	415,23	415,25	415,24	415,25	415,25	415,24	415,24
Limpieza con at 20	337,53	337,55	337,55	337,54	337,55	337,53	337,53	337,54	337,54	337,55
Activador cl 30	227,13	227,14	227,12	227,14	227,13	227,14	227,13	227,14	227,14	227,13
Ordenado de plantas por talla y por lado	562,97	562,98	562,96	562,98	562,98	562,96	562,96	562,98	562,97	562,97
Aplicado de pega cerco planta	340,22	340,25	340,24	340,25	340,23	340,25	340,22	340,23	340,25	340,23
Secado del pegamento en corte y planta	2250,06	2250,04	2250,06	2250,06	2250,05	2250,06	2250,06	2250,05	2250,04	2250,04
Pegado del neolite	233,12	233,14	233,15	233,14	233,12	233,15	233,15	233,14	233,14	233,12
Prendido y calibración de máquina	643,74	643,78	643,75	643,78	643,78	643,76	643,78	643,76	643,76	643,78
Pegado de fibra o planta en corte y prensado	784,05	784,09	784,07	784,09	784,09	784,08	784,09	784,09	784,08	784,08
Inspección, conteo y entrega a siguiente área	412,43	412,46	412,44	412,43	412,4	412,43	412,43	412,43	412,4	412,46

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

PROCESO	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS	CALIF.	TIEM. ESTANDAR POR SEG.	TIEM. ESTANDAR PROD. MIN.
PREFABRICADO	Preparación puesto de trabajo y herramientas	1143,05	0,8	914	15,24
	Recepción, interpretación y registro de orden de producción	563,97	0,8	451	7,52
	Traslado de piezas a puesto de trabajo	561,78	0,8	449	7,49
	Ordenado de piezas por lado y por talla	564,97	0,8	452	7,53
	Prendido, calibración de máquina y cambio de lija	469,03	0,8	375	6,25
	Cardado de corte	392,75	0,8	314	5,24
	Untado de pega en corte	407,13	0,8	326	5,43
	Cardado de planta	415,24	0,8	332	5,54
	Limpieza con at 20	337,54	0,8	270	4,50
	Activador CL 30	227,13	0,8	182	3,03
	Ordenado de plantas por talla y por lado	562,97	0,8	450	7,51
	Aplicado de pega cerco planta	340,24	0,8	272	4,54
	Secado del pegamento en corte y planta	2250,05	0,8	1800	30,00
	Pegado del neolite	233,14	0,8	187	3,11
	Prendido y calibración de máquina	643,77	0,8	515	8,58
	Pegado de fibra o planta en corte y prensado	784,08	0,8	627	10,45
Inspección, conteo y entrega a siguiente área	412,43	0,8	330	5,50	
Prefabricado	10309,27	0,8	8247	137,46	

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

En los cuadros anteriores se puede observar los tiempos cronometrados en el proceso de prefabricado, en el cual consideramos 10 observaciones por actividad, obteniendo el promedio de cada una para poder establecer el tiempo estándar en segundos y transformarlos a minutos dándonos un total de 137.46 minutos.

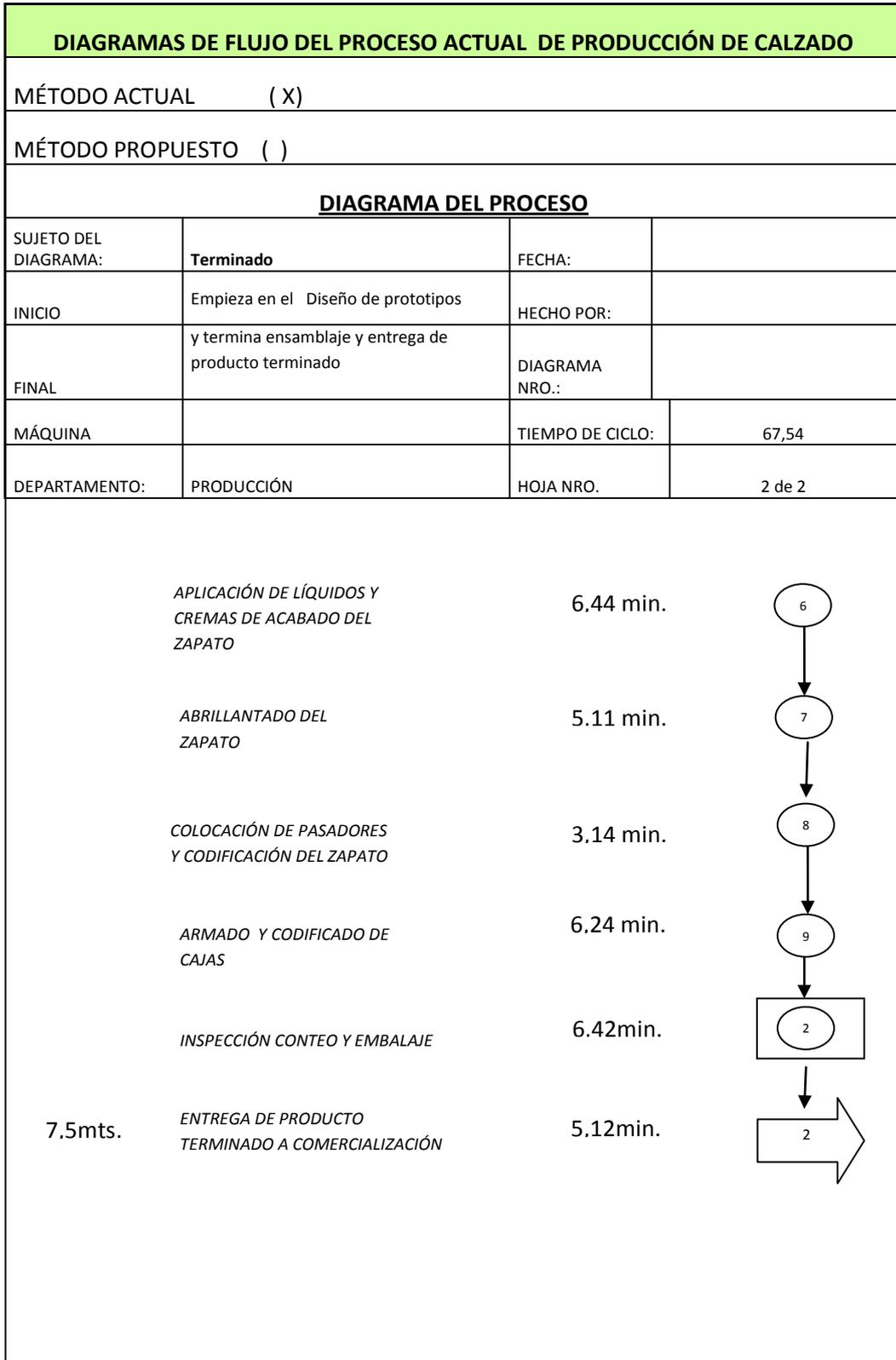
3.2.5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TERMINADO

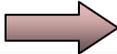
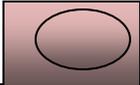
El zapato se transporta manualmente a la sección de acabados. En esta área el operario se encarga del pigmentado, esto se realiza con el objeto de uniformizar el color, el calzado se retoca con laca, lustra y pule para darle brillo. Además cualquier hilo u otro material de desecho es extraído manualmente eliminando todos los sobrantes de pega. Se colocan las agujetas y las plantillas; se hace el pegado de la etiqueta con la marca oficial.

Luego, el calzado es inspeccionado para encontrar algún defecto y finalmente empaquetarlo. El zapato se introduce por pares, se le incluyen las etiquetas reglamentarias, se imprime el número de modelo con códigos de barras para facilitar la venta en los comercios. El envasado del calzado es también manual, se realiza en cajas de cartón y una vez empacado se procede a la entrega a comercialización, clasificándolos por estilo y número de acuerdo a la orden de producción.

3.2.5.6.1 DIAGRAMA FLUJO DEL PROCESO DE TERMINADO

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO																																																											
MÉTODO ACTUAL (X)																																																											
MÉTODO PROPUESTO ()																																																											
DIAGRAMA DEL PROCESO																																																											
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Terminado	FECHA:																																																									
INICIO	Empieza en extracción de pegas e impurezas	HECHO POR:																																																									
FINAL	y termina en entrega de producto terminado	DIAGRAMA NRO.:																																																									
MÁQUINA		APROBADO POR:																																																									
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2																																																								
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">11min</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">○ 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i></td> <td style="text-align: center;">4,12 min.</td> <td style="text-align: center;">□ 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle;">3.5mts.</td> <td style="text-align: center;"><i>TRASLADO DE PARES AL PUESTO DE TRABAJO</i></td> <td style="text-align: center;">6,36 min.</td> <td style="text-align: center;">□ 1 →</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>EXTRACCIÓN DE PEGAS E IMPUREZAS DE CALZADO</i></td> <td style="text-align: center;">5,55 min.</td> <td style="text-align: center;">○ 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>PUNTEADO DE PLANTILLAS</i></td> <td style="text-align: center;">5,17 min.</td> <td style="text-align: center;">○ 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>COLOCACIÓN DE ETIQUETAS EN PLANTILLAS</i></td> <td style="text-align: center;">3,53min.</td> <td style="text-align: center;">○ 4</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLAS</i></td> <td style="text-align: center;">4,34 min.</td> <td style="text-align: center;">○ 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> </table>					<i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i>	11min	○ 1		↓		↓		<i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i>	4,12 min.	□ 1		↓		↓	3.5mts.	<i>TRASLADO DE PARES AL PUESTO DE TRABAJO</i>	6,36 min.	□ 1 →		↓		↓		<i>EXTRACCIÓN DE PEGAS E IMPUREZAS DE CALZADO</i>	5,55 min.	○ 2		↓		↓		<i>PUNTEADO DE PLANTILLAS</i>	5,17 min.	○ 3		↓		↓		<i>COLOCACIÓN DE ETIQUETAS EN PLANTILLAS</i>	3,53min.	○ 4		↓		↓		<i>PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLAS</i>	4,34 min.	○ 5		↓		↓
	<i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i>	11min	○ 1																																																								
	↓		↓																																																								
	<i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i>	4,12 min.	□ 1																																																								
	↓		↓																																																								
3.5mts.	<i>TRASLADO DE PARES AL PUESTO DE TRABAJO</i>	6,36 min.	□ 1 →																																																								
	↓		↓																																																								
	<i>EXTRACCIÓN DE PEGAS E IMPUREZAS DE CALZADO</i>	5,55 min.	○ 2																																																								
	↓		↓																																																								
	<i>PUNTEADO DE PLANTILLAS</i>	5,17 min.	○ 3																																																								
	↓		↓																																																								
	<i>COLOCACIÓN DE ETIQUETAS EN PLANTILLAS</i>	3,53min.	○ 4																																																								
	↓		↓																																																								
	<i>PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLAS</i>	4,34 min.	○ 5																																																								
	↓		↓																																																								



<i>RESUMEN DEL PROCESO DE TERMINADO</i>			
<i>OPERACIÓN</i>	<i>REPETICIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>DISTANCIA (MTS.)</i>
	9	50,52	
	2	11,48	11
	2	10,54	
<i>TOTAL</i>	13	72,54	11

3.2.5.6.2 CUELLOS DE BOTELLA DEL PROCESO DE TERMINADO

Los cuellos de botella en esta etapa se originan por la falta de cuidado en el tratamiento del cuero ya que existen rayaduras, roces que tiene que ser corregidos en el proceso de pigmentado y a veces no existe el color exacto y el terminado no es adecuado.

El retraso de algunos pares en el área de montaje da como resultado que el producto terminado no pueda ser entregado hasta que el resto de pares lleguen a esta área y se pueda entregar el lote completo.

3.2.5.6.3 RESUMEN DE TIEMPOS PROCESO DE TERMINADO

OPERACIÓN	TIEMPOS CRONOMETRADOS EN SEGUNDOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación puesto de trabajo y herramientas	825,03	825,01	825,02	825,01	825,02	825,02	825,01	825,03	825,01	825,01
Recepción, interpretación y registro de orden de producción	308,65	308,64	308,66	308,67	308,66	308,66	308,67	308,66	308,64	308,64
Traslado de pares al puesto de trabajo	476,8	476,82	476,81	476,82	476,82	476,81	476,81	476,82	476,8	476,8
Extracción de pegas e impurezas de calzado	416,32	416,34	416,33	416,34	416,33	416,34	416,32	416,34	416,34	416,32
Punteado de plantillas	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42	387,42
Colocación de etiquetas en plantillas	265,06	265,08	265,07	265,08	265,06	265,08	265,08	265,06	265,08	265,07
Preparación y colocación de plantillas	325,72	325,73	325,7	325,71	325,7	325,73	325,73	325,7	325,72	325,72
Aplicación de líquidos y cremas de acabado del zapato	482,71	482,72	482,72	482,73	482,71	482,71	482,72	482,72	482,73	482,73
Abrillantado del zapato	382,91	382,92	382,93	382,91	382,93	382,93	382,91	382,91	382,93	382,92
Colocación de pasadores y codificación del zapato	235,56	235,57	235,58	235,56	235,57	235,58	235,58	235,57	235,56	235,58
Armado y codificado de cajas	467,7	467,69	467,71	467,73	467,72	467,73	467,73	467,7	467,7	467,69
Inspección conteo y embalaje	481,2	481,21	481,19	481,21	481,19	481,19	481,21	481,2	481,2	481,19
Entrega de producto terminado a comercialización	383,75	383,74	383,74	383,73	383,75	383,73	383,74	383,74	383,75	383,73

Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012

PROCESO	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS	CALIF.	TIEM. ESTANDAR POR SEG.	TIEM. ESTANDAR PROD. MIN.
TERMINADO	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS	825,02	0,8	660	11,00
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN	308,66	0,8	247	4,12
	TRASLADO DE PARES AL PUESTO DE TRABAJO	476,81	0,8	381	6,36
	EXTRACCIÓN DE PEGAS E IMPUREZAS DE CALZADO	416,33	0,8	333	5,55
	PUNTEADO DE PLANTILLAS	387,42	0,8	310	5,17
	COLOCACIÓN DE ETIQUETAS EN PLANTILLAS	265,07	0,8	212	3,53
	PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLAS	325,72	0,8	261	4,34
	APLICACIÓN DE LÍQUIDOS Y CREMAS DE ACABADO DEL ZAPATO	482,72	0,8	386	6,44
	ABRILLANTADO DEL ZAPATO	382,92	0,8	306	5,11
	COLOCACIÓN DE PASADORES Y CODIFICACIÓN DEL ZAPATO	235,57	0,8	188	3,14
	ARMADO Y CODIFICADO DE CAJAS	467,71	0,8	374	6,24
	INSPECCIÓN CONTEO Y EMBALAJE	481,20	0,8	385	6,42
	ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO A COMERCIALIZACIÓN	383,74	0,8	307	5,12
	TERMINADO		5438,88	0,8	4351

*Fuente: Operario de la Unidad de Producción
Elaborado por: Las Autoras 2012*

En los cuadros anteriores se puede observar los tiempos cronometrados en el proceso de terminado, en el cual consideramos 10 observaciones por actividad, obteniendo el promedio de cada una para poder establecer el tiempo estándar en segundos y transformarlos a minutos dándonos un total de 72.54 minutos.

3.2.5.7 ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN

Luego de revisar los diagramas de flujo se evidencia que existen actividades que podemos optimizar y hasta eliminar aquellas que son innecesarias sin que esto afecte el proceso.

Como se puede observar en los diagramas anteriores existe actividades repetitivas que se pueden cambiar y también existen otras que duran

demasiado y que al realizar la observación se tuvo la oportunidad de revisar y hacer sugerencias de cambios que en común acuerdo con el operario encargado se fueron surgiendo a medida que se realizaba el estudio, se planteó la posibilidad de cambios que se podrían establecer sin perjudicar el flujo de la producción, es más, disminuirían el tiempo de ciclo.

El apoyo permanente de los operarios y su apertura a dar su opinión sin prejuicios ayudó a visualizar mejor el proceso productivo y establecer como parte de nuestra propuesta cambios en las actividades, que de acuerdo a los operarios más antiguos, se realizaban antes pero con el tiempo se perdieron las costumbres y que en su opinión se podrían retomar, es por eso que proponemos los siguientes cambios:

3.2.6 PROPUESTAS DE CAMBIOS.

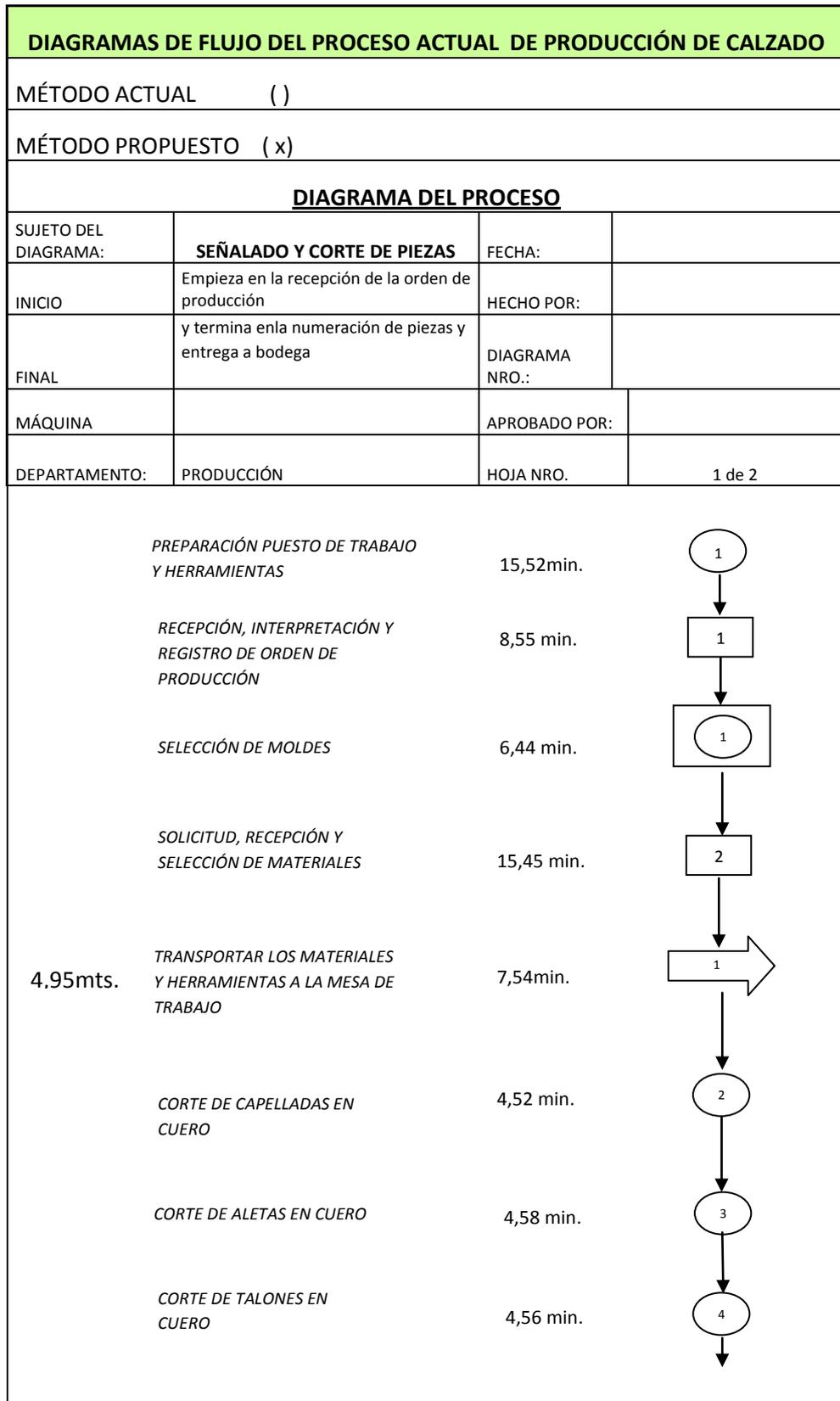
Como ya se mencionó anteriormente en el transcurso del estudio de tiempos, se propuso iniciativas de cambio que podrían ser viables, y acogidas por los operarios, sin que estas represente ningún descontento entre los operarios y sus superiores.

En el proceso existen operaciones que pueden ser más eficientes y que podemos mejorarlas eliminando las demoras, como en el caso de los procesos de corte, armado, montaje, prefabricado, con estos cambios no se podrá eliminar gran cantidad de tiempo en comparación con otras investigaciones que reducen entre tres y cuatro horas; pero en conjunto este tiempo representará la diferencia entre el uso de los recursos actual y la propuesta que se pretende presentar en este trabajo.

El planteamiento de reducir los tiempos no pretende afectar de ninguna manera el flujo de la producción, sino más bien optimizar el uso del tiempo y eliminar actividades que interrumpen la continuidad del proceso y generan una cadena de espera en todas las operaciones.

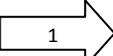
A continuación se presentan los diagramas propuestos y el análisis de cambios que se pretende plantear para reducir el tiempo de ciclo de la producción de calzado.

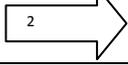
3.2.6.1 DIAGRAMA PROPUESTO DEL PROCESO DE CORTE



DIAGRAMAS DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL ()			
MÉTODO PROPUESTO (x)			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	SEÑALADO Y CORTE DE PIEZAS	FECHA:	
INICIO	Empieza en la recepción de la orden de producción	HECHO POR:	
FINAL	y termina en la numeración de piezas y entrega a bodega	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2
	<i>CORTE DE FORROS CAPELLADA</i>	4,42 min.	5
	<i>CORTE DE FORROS ALETAS</i>	4,52min.	6
	<i>CORTE DE FORROS TALONES</i>	4,55min.	7
	<i>CORTE DE CONTRAFUERTE</i>	4,59 min.	8
	<i>AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE</i>	3,23min.	7
	<i>CORTE DE TAFILETE PARA PLANTILLAS</i>	4,56min.	9
	<i>INSPECCIÓN, CONTEO Y NUMERACIÓN DE PIEZAS</i>	5,57 min.	2
3.30 mts.	<i>TRANSPORTE DE PIEZAS A BODEGA DE MATERIALES</i>	5,52 min.	2

3.2.6.1.1 ANÁLISIS DEL PROCESO DE CORTE

ÁREA DE CORTE				
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN	DATOS ENCONTRADOS	DATOS PROPUESTOS	DIFERENCIA
PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS		15,52	10,13 min. + afilar herramienta de corte 5,39 min.	
RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN		8,55	8,55	
SELECCIÓN DE MOLDES		6,44	6,44	
SOLICITUD, RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES		15,45	15,45	
TRANSPORTAR LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS A LA MESA DE TRABAJO		7,54	7,54	
CORTE DE CAPELLADAS EN CUERO		4,52	4,52	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE ALETAS EN CUERO		4,58		
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE TALONES EN CUERO		4,56	4,56	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE FORROS CAPELLADA		4,42	4,42	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE FORROS ALETAS		4,52	4,52	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE FORROS TALONES		4,55	4,55	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE CONTRAFUERTE		4,59	4,59	
AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE		3,23	elimino	Redujo 3,23
CORTE DE TAFILETE PARA PLANTILLAS		4,56	4,56	

<i>INSPECCIÓN, CONTEO Y NUMERACIÓN DE PIEZAS</i>		5,57	5,57	
<i>TRANSPORTE DE PIEZAS A BODEGA DE MATERIALES</i>		5,52	5,52	
<i>TOTAL SE REDUJO</i>	22,61 minutos			

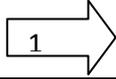
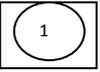
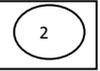
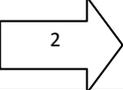
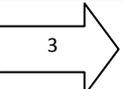
En este proceso se puede eliminar 22,61 minutos si reducimos los tiempos de preparación del puesto de trabajo, mediante la organización del mismo al final de la jornada del día anterior y que al siguiente día no esté tan desorganizado, otra actividad que se puede eliminar es la del constante afilado de las herramientas de corte, con solo pedir tres cuchillas en bodega y afilarlas durante el tiempo de preparación de puesto de trabajo, cargando un tiempo de 5,39 minutos para esta actividad. Pero no hay que olvidar que estos cambios se pueden originar con la voluntad tanto de autoridades como de todos los involucrados en la producción.

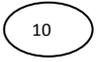
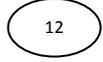
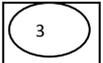
3.2.6.2 DIAGRAMA PROPUESTO DEL PROCESO DE APARADO

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL ()			
MÉTODO PROPUESTO (x)			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Aparado y Ensamblaje de piezas	FECHA:	
INICIO	Empieza en desbaste de piezas	HECHO POR:	
FINAL	y termina envirado de piezas cosidas	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2
4.5mts.	<p><i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i> 10,13 min.</p> <p><i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i> 7,42 min.</p> <p><i>TRANSPORTE DE PIEZAS AL PUESTO DE TRABAJO</i> 7,56 min.</p> <p><i>CONTEO Y REVISIÓN DE PIEZAS</i> 13,45 min.</p> <p><i>PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA</i> 4,55min.</p> <p><i>DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES</i> 4,44 min.</p> <p><i>REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PIEZAS PROCESADAS</i> 4,42 min.</p> <p><i>PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA</i> 4,55min.</p> <p><i>DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES EN DIVIDIDORA</i> 4,56 min.</p>	<pre> graph TD 1((1)) --> 1[1] 1[1] --> 1[→ 1] 1[→ 1] --> 1[1] 1[1] --> 1[1] 1[1] --> 2((2)) 2((2)) --> 2[2] 2[2] --> 2[2] 2[2] --> 3((3)) </pre>	

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO																																				
MÉTODO ACTUAL ()																																				
MÉTODO PROPUESTO (X)																																				
DIAGRAMA DEL PROCESO																																				
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Aparado y Ensamblaje de piezas	FECHA:																																		
INICIO	Empieza en desbaste de piezas	HECHO POR:																																		
FINAL	y termina en virado de piezas cosidas	DIAGRAMA NRO.:																																		
MÁQUINA		APROBADO POR:																																		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2																																	
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>DESBASTE DE TALONES</i></td> <td style="width: 20%; text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,54 min.</td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>PINTADO DE FILOS CAPELLADA</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,54 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">5</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>PINTADO DE FILOS ALETAS</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,59 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>PINTADO DE FILOS TALONES</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,52 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">7</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,57 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">8</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,59 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">9</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>ENSAMBLADO, COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA, OJETEADORA</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">25,51 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">29,53 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">11</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">13,41 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">12</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-bottom: 10px;"><i>VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">4,55 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding-bottom: 10px;">13</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><i>CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">5,37 min.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">3</td> </tr> </table>				<i>DESBASTE DE TALONES</i>	4,54 min.	4	<i>PINTADO DE FILOS CAPELLADA</i>	4,54 min.	5	<i>PINTADO DE FILOS ALETAS</i>	4,59 min.	6	<i>PINTADO DE FILOS TALONES</i>	4,52 min.	7	<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA</i>	4,57 min.	8	<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES</i>	4,59 min.	9	<i>ENSAMBLADO, COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA, OJETEADORA</i>	25,51 min.	10	<i>ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN</i>	29,53 min.	11	<i>TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS</i>	13,41 min.	12	<i>VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS</i>	4,55 min.	13	<i>CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA</i>	5,37 min.	3
<i>DESBASTE DE TALONES</i>	4,54 min.	4																																		
<i>PINTADO DE FILOS CAPELLADA</i>	4,54 min.	5																																		
<i>PINTADO DE FILOS ALETAS</i>	4,59 min.	6																																		
<i>PINTADO DE FILOS TALONES</i>	4,52 min.	7																																		
<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA</i>	4,57 min.	8																																		
<i>SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES</i>	4,59 min.	9																																		
<i>ENSAMBLADO, COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA, OJETEADORA</i>	25,51 min.	10																																		
<i>ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN</i>	29,53 min.	11																																		
<i>TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS</i>	13,41 min.	12																																		
<i>VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS</i>	4,55 min.	13																																		
<i>CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA</i>	5,37 min.	3																																		

3.2.6.2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO DE APARADO

ÁREA DE APARADO				
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN	DATOS ENCONTRADOS	DATOS PROPUESTOS	DIFERENCIA
PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS		14,23	10,13	Redujo 4,1
RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN		7,42	7,42	
TRANSPORTE DE PIEZAS AL PUESTO DE TRABAJO		7,56	7,56	
CONTEO Y REVISIÓN DE PIEZAS		13,45	13,45	
PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA		4,55	4,55	
DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES		4,44	4,44	
REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PIEZAS PROCESADAS		4,42	4,42	
TRANSPORTE DE PIEZAS A MÁQUINA DIVIDIDORA		6,42	elimino	Redujo 6,42
PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA		4,55	4,55	
DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES EN DIVIDIDORA		4,56	4,56	
TRANSPORTE DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO		6,42	elimino	Redujo 6,42
DESBASTE DE TALONES		4,54	4,54	
PINTADO DE FILOS CAPELLADA		4,54	4,54	
PINTADO DE FILOS ALETAS		4,59	4,59	
PINTADO DE FILOS TALONES		4,52	4,52	

SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA		4,57	4,57	
SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES		4,59	4,59	
PUESTA DE HILOS Y CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA		4,57	elimino	Redujo 4,57
ENSAMBLADO Y COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA OJETEADORA		25,51	25,51	
ROTURA Y CAMBIO DE HILO		4,56	elimino	Redujo 4,56
ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN		29,53	29,53	
TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS		13,41	13,41	
VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS		4,55	4,55	
CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA		5,37	5,37	
TOTAL SE REDUJO	26,07 minutos			

En este proceso hay la posibilidad de eliminar el transporte de piezas para desbastarlas ya que se puede devolver la máquina ribeteadora a su puesto original de donde fue cambiada para realizar procesos de prácticas de los estudiantes, pero actualmente las prácticas se hacen luego de la jornada diaria de trabajo por lo que el cambio no afectaría a los estudiantes ni a la producción, más bien la favorecería porque estos tienen que hacer el mismo procedimiento para realizar sus prácticas.

Este cambio ayudaría a aprovechar mejor el tiempo y evitar la movilización de las piezas; otro cambio que también podemos reducir el tiempo es el de cambio y rotura constante de hilo cambiando un repuesto de la máquina que de acuerdo al jefe de bodega si hay en stock, evitando esta actividad.

3.2.6.3 DIAGRAMA DEL PROCESO DE ARMADO

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL ()			
MÉTODO PROPUESTO (x)			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	MONTAJE O ARMADO	FECHA:	
INICIO	Empieza en preformado de plantillas	HECHO POR:	
FINAL	y termina en extracción de tachuelas y rebano de exceso de cuero	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2
4.5mts.	<p><i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i> 10,13 min.</p> <p><i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE O.P.</i> 7,52 min.</p> <p><i>RECEPCIÓN Y TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO</i> 7,13 min.</p> <p><i>PREFORMADO DE PLANTILLAS</i> 4,54 min.</p> <p><i>UNTADO DE PEGA EN PLATILLAS</i> 5,46 min.</p> <p><i>EMPASTADO DE CORTES</i> 4,55 min.</p> <p><i>EMPLANTILLADO Y PERFILADO</i> 8,52 min.</p>	<pre> graph TD N1((1)) --> N2[1] N2 --> N3[1] N3 --> N4((2)) N4 --> N5((3)) N5 --> N6((4)) N6 --> N7((5)) N7 --> End[] </pre>	

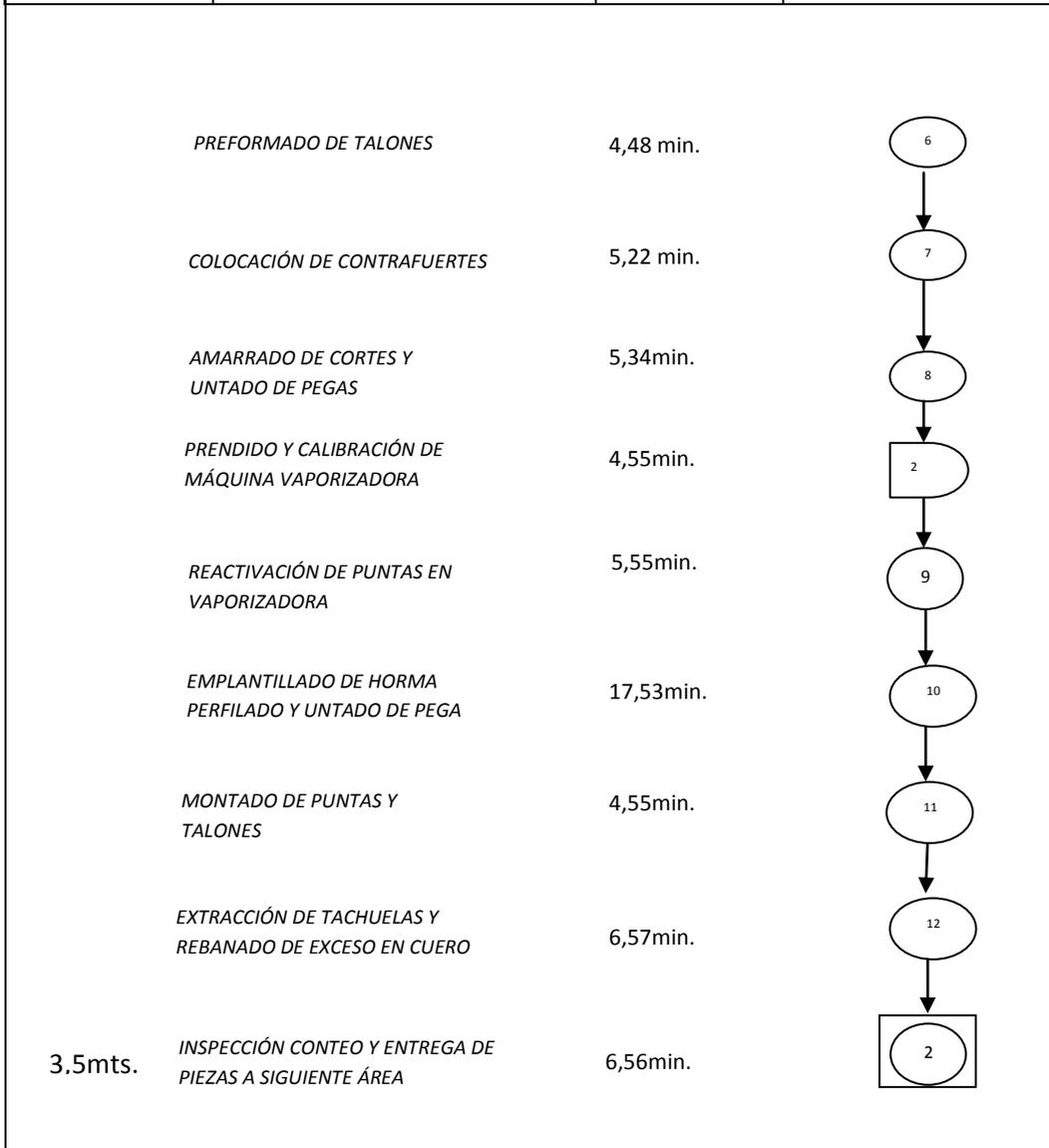
DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO

MÉTODO ACTUAL (X)

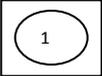
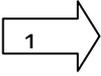
MÉTODO PROPUESTO ()

DIAGRAMA DEL PROCESO

SUJETO DEL DIAGRAMA:	Montaje o Armado	FECHA:	
INICIO	Empieza en preformado de plantillas	HECHO POR:	
FINAL	y termina en extracción de tachuelas y rebanado de exceso de cuero	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de 2



3.2.6.3.1 ANÁLISIS DEL PROCESO DE MONTAJE

ÁREA DE MONTAJE				
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN	DATOS ENCONTRADOS	DATOS PROPUESTOS	DIFERENCIA
PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS		14,56	10,13	Redujo 4,43
RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE O.P.		7,52	7,52	
RECEPCIÓN Y TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO		7,13	7,13	
ORDENADO DE PIEZAS POR TALLAS Y LADOS		8,55	elimino	Redujo 8,55
PREFORMADO DE PLANTILLAS		4,54	4,54	
UNTADO DE PEGA EN PLATILLAS		5,46	5,46	
EMPASTADO DE CORTES		4,55	4,55	
EMPLANTILLADO Y PERFILADO		8,52	8,52	
PREFORMADO DE TALONES		4,48	4,48	
COLOCACIÓN DE CONTRAFUERTE		5,52	5,52	
AMARRADO DE CORTES Y UNTADO DE PEGAS		5,34	5,34	
ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA VAPORIZADORA		4,55	4,55	
REACTIVACIÓN DE PUNTAS EN VAPORIZADORA		5,55	5,55	
EMPLANTILLADO DE HORMA PERFILADO Y UNTADO DE PEGA		17,53	17,53	

<i>MONTADO DE PUNTAS Y TALONES</i>	11	4,55	4,55	
<i>EXTRACCIÓN DE TACHUELAS Y REBANADO DE EXCESO EN CUERO</i>	12	6,57	6,57	
<i>INSPECCIÓN CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS A SIGUIENTE ÁREA</i>	2	6,56	6,56	
<i>TOTAL SE REDUJO</i>	12,98 minutos			

El proceso de ordenado de piezas se origina en el proceso anterior ya que el operario no maneja las piezas de manera ordenada y se entregan de cinco en cinco y sin hacer pares, por lo que al llegar al proceso siguiente es necesario ordenar las piezas y ubicarlas en los estantes.

De acuerdo a los operarios esto causa a veces que se realice el proceso de montaje se confunda los números de plantas y piezas y luego cuando ya se percatan es necesario hacer un reproceso de las piezas lo cual causa demoras.

La sugerencia para evitar este percance es que se utilicen los estantes especificando en ellos los números y el lado de la pieza de acuerdo a las series que se realizan.

Esta sugerencia nació de los propios operarios que trabajan ya hace muchos años en la planta y que nos indican que antes ese era el procedimiento normal.

A continuación se presenta el diagrama propuesto para el proceso de prefabricado.

3.2.6.4 DIAGRAMA PROCESO DE PREFABRICADO

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO			
MÉTODO ACTUAL (X)			
MÉTODO PROPUESTO ()			
DIAGRAMA DEL PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA:	Prefabricado	FECHA:	
INICIO	Empieza en descalzado de corte	HECHO POR:	
FINAL	y termina en pulido de planta	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR:	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	1 de 2
3.5mts.	<p><i>PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS</i></p> <p><i>RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN</i></p> <p><i>TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO</i></p> <p><i>PRENDIDO, CALIBRACION DE MÁQUINA Y CAMBIO DE LIJA</i></p> <p><i>CARDADO DE CORTE</i></p> <p><i>UNTADO DE PEGA EN CORTE</i></p> <p><i>CARDADO DE PLANTA</i></p>	<p>10,13 min.</p> <p>7,52 min.</p> <p>7,49min.</p> <p>2,55 min.</p> <p>5,24 min.</p> <p>5,43 min.</p> <p>5,54 min.</p>	<pre> graph TD 1((1)) --> 1[1] 1[1] --> 1[1] 1[1] --> 2(2) 2(2) --> 2(2) 2(2) --> 3((3)) 3((3)) --> 4((4)) 4((4)) --> End[] </pre>

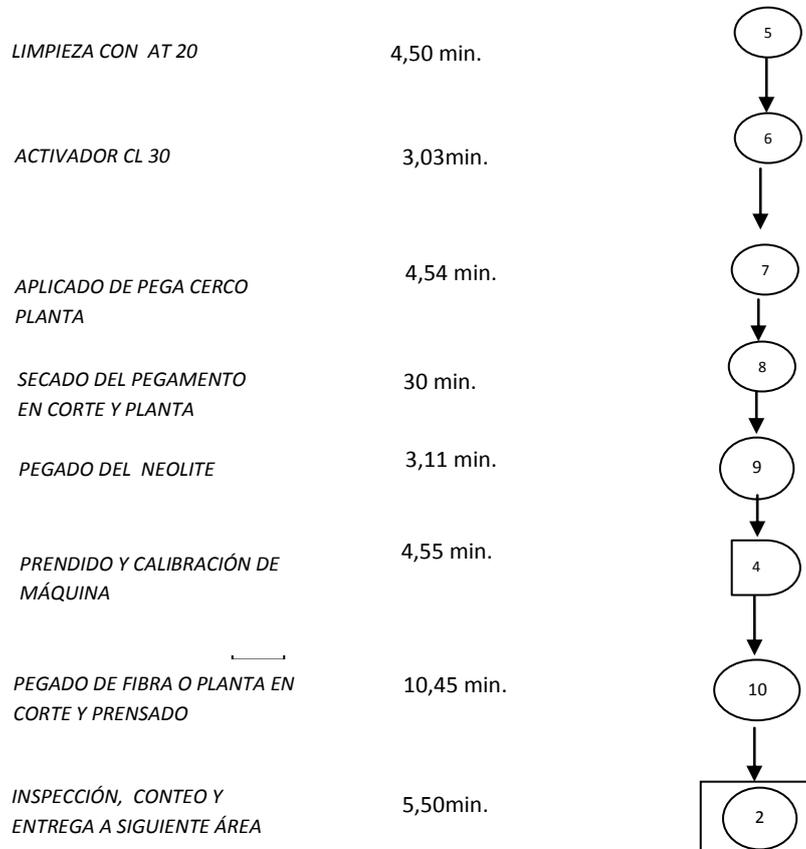
DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO

MÉTODO ACTUAL ()

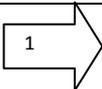
MÉTODO PROPUESTO (x)

DIAGRAMA DEL PROCESO

SUJETO DEL DIAGRAMA:	Prefabricado	FECHA:	
INICIO	Empieza en descalzado de corte	HECHO POR:	
FINAL	y termina en pulido de planta	DIAGRAMA NRO.:	
MÁQUINA		APROBADO POR	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	HOJA NRO.	2 de2



3.2.6.4.1 ANÁLISIS DE PREFABRICADO

ÁREA DE PREFABRICADO				
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN	DATOS ENCONTRADOS	DATOS PROPUESTOS	DIFERENCIA
PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS		15,24	10,13	REDUJO 5,11
RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN		7,52	7,52	
TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO		7,49	7,49	
ORDENADO DE PIEZAS POR LADO Y POR TALLA		7,53	elimino	REDUJO 7,53
PRENDIDO, CALIBRACIÓN DE MÁQUINA Y CAMBIO DE LIJA		6,25	2,55	REDUJO 3,7
CARDADO DE CORTE		5,24	5,24	
UNTADO DE PEGA EN CORTE		5,43	5,43	
CARDADO DE PLANTA		5,54	5,54	
LIMPIEZA CON AT 20		4,5	4,5	
ACTIVADOR CL 30		3,03	3,03	
ORDENADO DE PLANTAS POR TALLA Y POR LADO		7,51	elimino	REDUJO 7,51
APLICADO DE PEGA CERCO PLANTA		4,54	4,54	
SECADO DEL PEGAMENTO EN CORTE Y PLANTA		30	30	
PEGADO DEL NEOLITE		3,11	3,11	
PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA		8,58	4,55	Redujo 4,03

<i>PEGADO DE FIBRA O PLANTA EN CORTE Y PRENSADO</i>	10	10,45	10,45	
<i>INSPECCIÓN, CONTEO Y ENTREGA A SIGUIENTE ÁREA</i>	2	5,50	5,50	
<i>TOTAL SE REDUJO</i>	27,88 minutos			

El prendido y calibración de la máquina se puede reducir si se lo hace de acuerdo a las indicaciones del Jefe de Producción y no se tendría que hacer repeticiones contantes de calibración; en este particular se evidencia un poco de recelo profesional del Jefe de Producción ya que no corrige el método de prendido ni difunde sus conocimientos a sus subalternos lo cual causa demora en esta operación y en la mayoría de veces es necesario esperar a que el Jefe de Producción acuda a prender la máquina lo cual genera tiempo improductivo. Por lo que se sugiere el cambio de actitud y reentrenamiento del proceso de prendido.

Con respecto al orden de las plantas se debe originar desde la entrega en bodega, ya que al entregarse se cuenta y se mezcla en una carretilla y se traslada al puesto de trabajo, por lo que al llegar debe nuevamente volverse a ordenar, esto se solucionaría si se realiza la entrega en recipientes, con los que en este momento cuenta el departamento de bodega pero se los utiliza como parte del almacenamiento y que de acuerdo a los empleados más antiguos, indican que se utilizaban para la entrega de este material.

Todas las sugerencias planteadas son viables y posibles de realizar sin una gran inversión económica, y que darían como resultado la disminución en 1,5 horas del ciclo de producción de calzado actual que es de 11,5 horas, además de un ahorro económico y una mayor producción de pares diarios, lo que resultaría en la optimización de recursos.

PROPÓSITO N°2

3.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO GRÁFICO COMO ESTRATEGIA DE PLANEACIÓN AGREGADA INTEGRAL

3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, el Departamento de Producción no hace una planeación de la producción, que le permita mantener un flujo de trabajo y que se ajuste a las necesidades de la demanda del mercado, siendo una de las razones por las cuales hay trabajos atrasados.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la Institución y que uno de los objetivos que persigue la Unidad de Producción es lograr la capacidad de autofinanciamiento y autogestión como un recurso de crecimiento cuantitativo de la Institución; el hacer una planeación de la producción que tengan como base la demanda real, será un refuerzo para el departamento de producción, pues se optimizará el flujo de trabajo y se hará un gran esfuerzo por aprovechar la línea de producción en dirección al objetivo. Para dar a entender más fácilmente cómo puede aplicarse un proceso teórico, la unidad de producción realizará una planeación agregada mensual para un horizonte de doce meses con el fin de elegir la estrategia (o estrategias) a utilizar para lograr un adecuado cubrimiento de la demanda, optimizando el uso de los recursos.

Es necesario mencionar que para la aplicación de este método se hizo las siguientes consideraciones:

- No hay especificación acerca de los modelos, colores ni diseños que se van a producir ya que la planeación agregada, suma todos los productos como si fueran uno solo, y planea a partir del total de unidades la cantidad de recursos que serán necesarios para cumplir con esa producción.
- No hay inventario inicial, ni final, pues la planificación agregada en este caso pretende establecer los valores exclusivamente de los

pares que se van a producir, como si fuese la primera vez que realizamos el proceso.

- La demanda esperada se ha proyectado basándose en los datos históricos de requerimientos que tuvo en el año 2011 el departamento de comercialización. Con respecto a este particular se tomó en cuenta la opinión de los directivos y se estableció un cupo de producción mensual, comparando tanto la producción como las ventas históricas, que nos dan como resultado las necesidades de producto terminado.
- Los valores asignados de sueldos y salarios son los que se encuentran vigentes.
- Se realiza una comparación aplicando este método de planeación agregada en el proceso actual los trabajadores se demoran 11,5 horas en realizar un par de zapatos y para las estrategias se utilizará 10 horas por cada par.
- Los costos de mantener inventario se consideran lineales respecto a las cantidades de unidades que se mantienen en determinado punto de tiempo.
- Para fines de la planeación agregada con respecto a los faltantes se considera que el exceso de demanda se programa y satisface en los periodos futuros.
- El método de planeación agregada se aplicará de acuerdo a los siguientes valores previos que se encuentran en el anexo(ANEXO I,J) , datos de ingreso y cálculos de costos de Excel.
- Para la elaboración del modelo se ha tomado como base las siguientes fórmulas de acuerdo a la legislación laboral en el Ecuador (CÓDIGO DE TRABAJO Y LOSEP)

OPERARIOS REQUERIDOS

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{\text{Demanda esperada} * \text{Horas MO. por par}}{\text{Días laborables} * \text{Horas diarias}}$$

PRODUCCIÓN PARES CON OPERARIOS ACTUALES

$$\text{Producción} = \frac{\text{Horas diarias} * \text{N}^{\circ} \text{ operadores} * \text{días laborables}}{\text{Horas MO. por par}}$$

INVENTARIO FINAL

$$\text{Inventario final} = \text{Producción} - \text{Demanda esperada}$$

COSTO DEL INVENTARIO

$$\text{Costo por faltante} = \text{Costo de penalización por faltante} * \text{Inv. final}$$

$$\text{Costo por mantener Inv.} = \text{Costo de mantenimiento} * \text{Inv. final}$$

COSTO DE MANO DE OBRA

$$\text{Costo reclutamiento op.} = (\text{Costo de selección} + \text{capacitación}) * \text{N}^{\circ} \text{Oper.}$$

$$\text{Costo por MO.} = \text{Sueldo básico} * \text{N}^{\circ} \text{Operarios}$$

$$\text{Décimo cuarto.} = (\text{sueldo básico} \div 12 \text{meses}) * \text{meses trabajados.}$$

$$\text{Décimo Tercero.} = (\text{sueldo básico} \div 12 \text{meses}) * \text{meses trabajados.}$$

$$\text{Vacaciones.} = (\text{sueldo básico} \div 24) * \text{meses trabajados.}$$

$$\text{Costo despido op.} = (\text{Dmo. 3ro} + \text{Dmo. 4to} + \text{Vacaciones}) * \text{N}^{\circ} \text{Oper.} * \text{Mes}$$

$$\text{Horas extras diarias} = \frac{\text{Nro. pares} * \text{Horas por unidad.}}{\text{días laborables}}$$

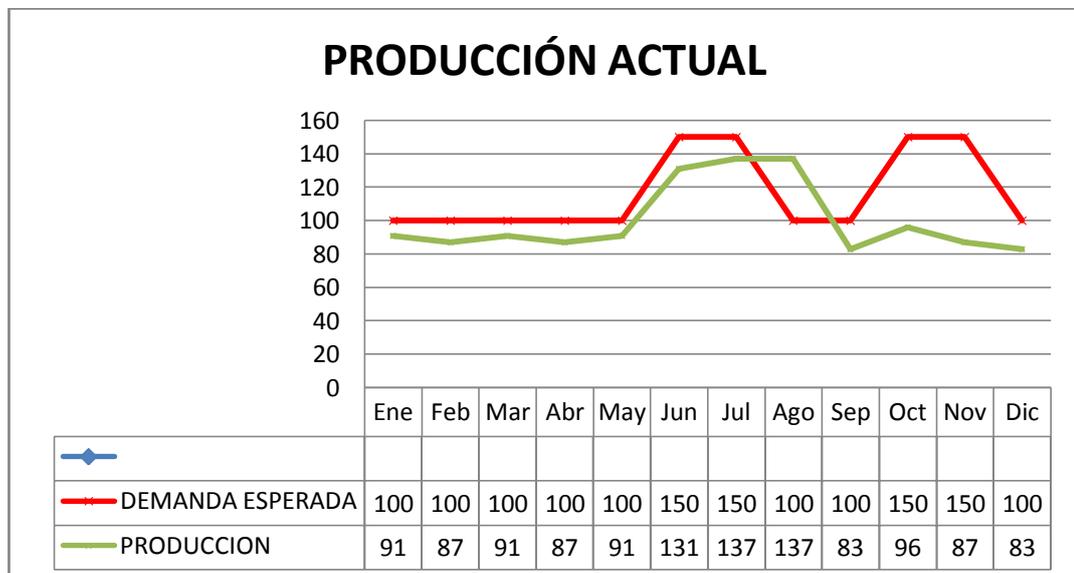
$$\text{Horas extras por trabajador} = \frac{\text{Horas extras diarias.}}{\text{Nro. trabajadores}}$$

$$\text{Costo Horas extras} = \text{Nro. horas por unidad.} * \text{valor de hora extra}$$

3.3.1.1 EVALUACIÓN DEL MÉTODO ACTUAL

Como parte del análisis de las estrategias a utilizarse se ha realizado la simulación del escenario actual con el método de planeación agregada, para determinar los resultados que se darían si se aplica este método con la información actual y poder así compararlas con las estrategias que son parte de la propuesta, para lo cual se ha diseñado en una hoja de Excel en la que se han hecho aplicaciones, que buscan la utilización óptima de los recursos, y con la que se podrá calcular y determinar:

- La cantidad de operarios requeridos, de acuerdo con los pronósticos previstos y su comparación con la cantidad de operarios actual de la unidad de producción.
- Diferencias relativas entre los pronósticos de demanda esperada y valores reales de la producción, a nivel mensual que indique el ajuste necesario de la distribución en la línea de producción.
- Costo de la mano de obra de acuerdo a los valores reales de la producción, a nivel mensual.
- Determinar costos de mantenimiento y penalización por sobrante y faltante de inventario respectivamente.



En el gráfico anterior se indica la proyección de la demanda esperada durante un año, versus la producción que se puede esperar de acuerdo a los datos encontrados; en el que podemos observar que la demanda sobrepasa el nivel de producción y que existe momentos pico en los que la producción no abastece; de acuerdo al departamento de comercialización estos faltantes se cubren con calzado de modelos desactualizados que se encuentra embodegado, pero que es necesario que salgan a la venta.

En la actualidad no se ha tomado en cuenta las temporadas pico para la realización de la producción, lo que se hace es revisar los inventarios de los almacenes y tratar de cubrir los pedidos con lo que haya en ese momento, y si no hay se pide que hagan la producción de los modelos faltantes, pero este proceso es tedioso ya que es necesario que se reúna una comisión que apruebe los modelos, el presupuesto y luego se emita la orden de producción.

Estos trámites demoran el ciclo de producción y su efecto es la falta de cumplimiento con los pedidos en los almacenes, lo cual genera pérdida de ventas y clientes insatisfechos.

El gráfico nos ayuda a visualizar como la producción actual difiere de la demanda esperada obligándonos a buscar nuevas alternativas que optimicen el uso de los recursos y alcancen la demanda esperada.

En los siguientes cuadros se realiza el análisis entre lo encontrado y las diferentes propuestas, para determinar la mejor opción.

PLANEACIÓN AGREGADA CON DATOS ENCONTRADOS

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
DEMANDA ESPERADA	100	100	100	100	100	150	150	100	100	150	150	100	1.400
DÍAS LABORABLES	22	21	22	21	22	21	22	22	20	23	21	20	257
DEMANDA DIARIA	5	5	5	5	5	8	7	5	5	7	8	5	
OPERARIOS REQUERIDOS	7	7	7	7	7	11	10	7	8	10	11	8	
OPERADORES	6	6	6	6	6	9	9	9	6	6	6	6	
CONTRATACIONES	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
DESPIDOS	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PRODUCCIÓN	91	87	91	87	91	131	137	137	83	96	87	83	1.201
INVENTARIO FINAL	-9	-22	-31	-44	-53	-72	-85	-48	-65	-119	-182	-199	

	VALOR U.S.D													
COSTE DE MANO DE OBRA	1.626,5	1.626,5	1.626,5	1.626,5	1.626,5	2.503	2.503	3.405	1.626,5	1.626,5	1.626,5	3.117	24.540	
COSTE DE INVENTARIO	37	91	129	183	220	299	353	199	270	494	755	825	3.854	
COSTO CONTRATACIÓN	0	0	0	0	0	444	0	0	0	0	0	0	444	
COSTO DESPIDO	0	0	0	0	0	0	0	548	0	0	0	0	548	
COSTO HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
													TOTAL	29.385

Como podemos observar en el cuadro anterior se ha establecido una demanda esperada de 1400 pares de zapatos como un cupo de unidades de la demanda esperada en el año. Además se ha determinado los días laborables de cada mes para el año 2012 excluyendo los días feriados del calendario laboral, y calculando la demanda diaria en base a la demanda esperada y los días laborables.

Se determinó el número de operarios requeridos para elaborar la cantidad esperada de pares de calzado al año, pero para el análisis de la situación actual, se trabajó con los operarios que actualmente laboran en la Institución, tomando en cuenta que normalmente se realiza Contrataciones eventuales los meses de junio, julio y agosto para abastecer la demanda.

Para la realización del cuadro anterior se utilizó los siguientes cálculos:

CÁLCULOS PARA EL MES DE ENERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 11,5 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 6,53 \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{11,5 \text{ horas por par}} = 91 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 91 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = < 9 \text{ pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15 \text{ USD} * < 9 \text{ pares} > = 37,35 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} = 1626,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE FEBRERO

$$Demanda\ diaria = \frac{100\ pares.}{21\ días} = 4,76 \approx 5\ pares$$

$$Operarios\ Requeridos = \frac{100\ pares.*\ 11,5\ horas\ por\ par}{21\ días * 8\ horas\ diarias} = 6,84 \approx 7$$

$$Producción = \frac{8\ horas * 6\ operadores * 21\ días\ laborables}{11,5\ horas\ por\ par} = 87\ pares$$

$$Inventario\ final = 87\ pares - 100\ pares = < 13 > \text{ pares}$$

$$Costo\ por\ faltante = 4,15\ USD * < 13\ pares > = 53,95\ USD.$$

$$Inventario\ final\ acumulado = < 9\ pares > + < 13\ pares > = 22\ pares$$

$$Costo\ por\ faltante\ acumulado = 4,15\ USD * < 22\ pares > = 91,26\ USD.$$

$$Costo\ por\ MO. = (292\ USD * 5) + 166,50\ USD = 1626,50\ USD$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MARZO

$$Demanda\ diaria = \frac{100\ pares.}{22\ días} = 4,54 \approx 5\ pares$$

$$Operarios\ Requeridos = \frac{100\ pares.*\ 11,5\ horas\ por\ par}{22\ días * 8\ horas\ diarias} = 6,53 \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6 \text{operadores} * 22\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 91 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 91 \text{ pares} - 100\text{pares} = < 9\text{pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 9\text{pares} > = 37,35\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 22\text{pares} > + < 9\text{pares} > = 31\text{pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 31\text{pares} > = 128,65\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE ABRIL

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21\text{días}} = 4,76 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 11,5\text{horas por par}}{21\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 6,84 \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6 \text{operadores} * 21\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 87 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 87 \text{ pares} - 100\text{pares} = < 13 > \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 13\text{pares} > = 53,95\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 31\text{pares} > + < 13\text{pares} > = 44\text{pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 44\text{pares} > = 182,52\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MAYO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 11,5 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 6,53 \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{11,5 \text{ horas por par}} = 91 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 91 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = < 9 \text{ pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 9 \text{ pares} > = 37,35\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 44 \text{ pares} > + < 9 \text{ pares} > = 53 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 53 \text{ pares} > = 2219,95\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JUNIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150\text{pares} * 11,5\text{horas por par}}{21\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 10,26 \approx 11$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 9 \text{operadores} * 21\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 131 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 131 \text{ pares} - 150\text{pares} = < 19 > \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 19\text{pares} > = 78,85\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 53\text{pares} > + < 19\text{pares} > = 72\text{pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 72\text{pares} > = 298,80\text{USD}.$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73\text{USD} + 75\text{USD}) * 3 = 444\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 8) + 166,50\text{USD} = 2502,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JULIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{22\text{días}} = 6,81 \approx 7\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150\text{pares} * 11,5\text{horas por par}}{22\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 9,80 \approx 10$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 9 \text{operadores} * 22\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 137 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 137\text{pares} - 150\text{pares} = < 13 > \text{ pares}$$

*Costo por faltante = 4,15USD * < 13pares > = 53,95USD.*

Inventario final acumulado = < 72pares > + < 13pares > = 85pares

*Costo por faltante acumulado = 4,15USD * < 85pares > = 352,75USD.*

*Costo por MO. = (292USD * 8) + 166,50USD = 2502,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE AGOSTO

Demanda diaria = $\frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$

*Operarios Requeridos = $\frac{100 \text{ pares.} * 11,5 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 6,53 \approx 7$*

*Producción = $\frac{8 \text{ horas} * 9 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{11,5 \text{ horas por par}} = 137 \text{ pares}$*

Inventario final = 137pares – 100pares = 37pares

*Costo por faltante = 4,15USD * 37pares = 153,55USD.*

Inventario final acumulado = < 85pares > + 37pares = 122pares

*Costo por faltante acumulado = 4,15USD * < 122pares > = 506,30USD.*

*Costo por MO. = (292USD * 8) + 166,50USD = 2502,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\text{Décimo cuarto} = (292\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 50\text{oper.} = 851,66\text{USD}$$

$$\text{Dmo. 4to diseñ.} = (87,6\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 1\text{oper.} = 51,10\text{USD}$$

$$\begin{aligned}\text{Costo Despido.} &= \frac{(292\text{USD} + 292\text{USD} + 146\text{USD})}{12\text{meses}} * 30\text{meses} * 30\text{oper.} \\ &= 548\text{USD}\end{aligned}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE SEPTIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{20\text{días}} = 5 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 11,5\text{horas por par}}{20\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 7,18 \approx 8$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6 \text{ operadores} * 20\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 83 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 83 \text{ pares} - 100\text{pares} = < 17\text{pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 17\text{pares} > = 70,55\text{USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 48\text{pares} > + < 17\text{pares} > = 65\text{pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 65\text{pares} > = 269,75\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE OCTUBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{23\text{días}} = 6,52 \approx 7\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150\text{pares} * 11,5\text{horas por par}}{23\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 9,37 \approx 10$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6\text{operadores} * 23\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 96\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 96\text{pares} - 150\text{pares} = < 54\text{pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 4,15\text{USD} * < 54\text{pares} > = 224,10\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = < 65\text{pares} > + < 54\text{pares} > = 119\text{pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 4,15\text{USD} * < 119\text{pares} > = 493,85\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE NOVIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150\text{pares.}}{21\text{días}} = 7,14 \approx 8\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150\text{pares} * 11,5\text{horas por par}}{21\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 10,26 \approx 11$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6\text{operadores} * 21\text{días laborables}}{11,5\text{horas por par}} = 87\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 87\text{pares} - 150\text{pares} = < 63\text{pares} >$$

*Costo por faltante = 4,15USD * < 63pares > = 261,45USD.*

Inventario final acumulado = < 119pares > + < 63pares > = 182pares

*Costo por faltante acumulado = 4,15USD * < 182pares > = 755,3USD*

*Costo por MO. = (292USD * 5) + 166,50USD = 1626,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE DICIEMBRE

Demanda diaria = $\frac{100 \text{ pares.}}{20 \text{ días}} = 5 \approx 5 \text{ pares}$

*Operarios Requeridos = $\frac{100 \text{ pares.} * 11,5 \text{ horas por par}}{20 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 7,18 \approx 8$*

*Producción = $\frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 20 \text{ días laborables}}{11,5 \text{ horas por par}} = 83 \text{ pares}$*

Inventario final = 83pares – 100pares = < 17pares >

*Costo por faltante = 4,15USD * < 17pares > = 70,55USD.*

Inventario final acumulado = < 182pares > + < 17pares > = 199pares

*Costo por faltante acumulado = 4,15USD * < 199pares > = 825,85USD*

*Costo por MO. = (292USD * 5) + 166,50USD = 1626,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\begin{aligned} \text{Décimo 3ro} &= \frac{(292\text{USD} * 12\text{meses})/12\text{meses}}{12\text{meses}} * 11\text{meses} * 50\text{per.} \\ &= 1338,33\text{USD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dmo. 3ro diseñ.} &= \frac{(166,50 * 12\text{meses})/12}{12\text{mes}} * 11\text{meses} * 1\text{oper.} \\ &= 152,625\text{USD} \end{aligned}$$

3.3.1.2 Análisis de Resultados

Con los actuales niveles de producción se puede observar que la producción es de 1.201 pares de zapatos al año, obteniendo un déficit de 199 pares con relación a la demanda.

Se han establecido los costos de mano de obra, costo de faltante de inventario de producto terminado, los costos de contratación para el mes de junio y los de despido para el mes de agosto, dándonos como resultado del método actual un costo total de 29.385,00USD para uno de los principales componentes del costo de producción.

Por lo que es necesario buscar una estrategia que nos ayude a optimizar los recursos actuales, en búsqueda de un plan global cuya opción de manufactura este integrada al plan de operaciones y pueda regular los cambios en la demanda actual.

3.3.2 Descripción de Estrategia Uno- Aumento y Disminución de la Fuerza de Trabajo

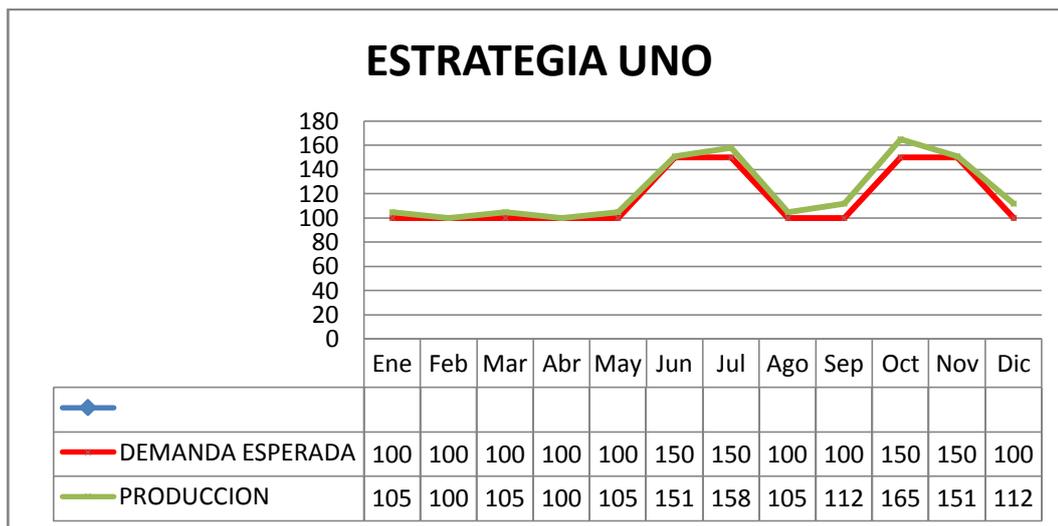
La estrategia inicial, se ha definido la disminución y aumento de la fuerza de trabajo, contratando y despidiendo personal, de acuerdo a la cantidad mínima requerida de operarios para hacer frente a la demanda mensual, pues como se puede observar en el siguiente cuadro con los datos propuestos y obtenidos; en los meses (Junio y Julio) la capacidad sobrepasó la producción sin poder cubrir la demanda esperada. Esta estrategia se evalúa a través de una hoja en Excel con la que se podrán calcular o determinar:

- La cantidad de operarios requeridos, de acuerdo con los pronósticos previstos y su comparación con la cantidad de operarios actual, incrementando o disminuyendo la fuerza de trabajo según sea necesario, tomado en cuenta que el tiempo para realizar un par de zapatos es de diez horas laborables.
- Diferencias relativas entre los pronósticos de demanda esperada y valores de la producción, a nivel mensual que indique el ajuste necesario de la distribución de la fuerza de trabajo.
- Costo de la mano de obra de acuerdo a los valores proyectados de la producción, a nivel mensual, incluyendo los costos de contratación y despido del personal.
- Determinar costos de mantenimiento y penalización por sobrante y faltante de inventario respectivamente.

PLANIFICACIÓN AGREGADA - ESTRATEGIA UNO: AUMENTO Y DISMINUCIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
DEMANDA ESPERADA	100	100	100	100	100	150	150	100	100	150	150	100	1.400
DÍAS LABORABLES	22	21	22	21	22	21	22	22	20	23	21	20	257
DEMANDA DIARIA	5	5	5	5	5	8	7	5	5	7	8	5	
OPERARIOS REQUERIDOS	6	6	6	6	6	9	9	6	7	9	9	7	
OPERADORES	6	6	6	6	6	9	9	6	7	9	9	7	
CONTRATACIÓN	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	
DESPIDOS	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	1	
HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PRODUCCIÓN	105	100	105	100	105	151	158	105	112	165	151	112	
INVENTARIO FINAL	5	5	10	10	15	16	24	29	41	56	57	69	

													VALOR U.S.D	
COSTE DE MANO DE OBRA	1.626,5	1.626,5	1.626,5	1.626,5	1.626,5	2.502,5	1.626,5	2.529	1.919	2.502,5	2.502,5	3.409	25.124	
COSTE DE INVENTARIO	45	45	89	89	134	143	214	258	365	499	508	615	3.002	
COSTO CONTRATACIÓN	0		0	0	0	444	0	0	148	296	0	0	888	
COSTO DESPIDO	0	0	0	0	0	0	365	0	0	0	243	243,33	852	
COSTO HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
													TOTAL	29.865



Se determinó el escenario como una estrategia de planificación posible para cumplir la demanda esperada. Para la realización del cuadro anterior se utilizó los siguientes cálculos:

CÁLCULOS PARA EL MES DE ENERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 105 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 105 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 5 \text{ pares}$$

$$\text{Costo sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 5 \text{ pares} = 44,55 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} = 1626,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE FEBRERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 4,76 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 100 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 100 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 0 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 5 \text{ pares} + 0 \text{ pares} = 5 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 5 \text{ pares} = 44,55 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} = 1626,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MARZO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 105 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 105 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 5 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 5\text{pares} = 44,55\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 5\text{pares} + 5\text{pares} = 10\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 10\text{pares} = 89,10\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE ABRIL

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 4,76 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 100 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 100 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 0 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 10 \text{ pares} + 0 \text{ pares} = 10 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 10 \text{ pares} = 89,10\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MAYO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 568 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 105 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 105 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 5 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 5 \text{ pares} = 44,55 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 10 \text{ pares} + 5 \text{ pares} = 15 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 15 \text{ pares} = 133,65 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} = 1626,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JUNIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ par}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 9 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 151 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 151 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = 1 \text{ par}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 1 \text{ par} = 8,91 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 15 \text{ pares} + 1 \text{ par} = 16 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 16 \text{ pares} = 142,56 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73 \text{ USD} + 75 \text{ USD}) * 3 = 444 \text{ USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 8) + 166,50 \text{ USD} = 2502,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JULIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 6,81 \approx 7 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,52 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 9 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 158 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 158 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = 8 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 8 \text{ pares} = 71,28 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 16 \text{ pares} + 8 \text{ pares} = 24 \text{ pares}$$

*Costo por faltante acumulado = 8,91USD * 24pares = 213,84USD.*

*Costo por MO. = (292USD * 8) + 166,50USD = 2502,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\begin{aligned} \text{Costo Despido.} &= \frac{(292\text{USD} + 292\text{USD} + 146\text{USD})}{12\text{meses}} \times 2\text{meses} * 30\text{per.} \\ &= 365\text{USD} \end{aligned}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE AGOSTO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 105 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 105 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 5 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 5 \text{ pares} = 44,55\text{USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 24 \text{ pares} + 5 \text{ pares} = 29 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 29 \text{ pares} = 258,39\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} = 1626,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\text{Décimo cuarto} = (292\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 50\text{per.} = 851,66\text{USD}$$

$$\text{Dmo. 4to diseñ.} = (87,6\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 1\text{oper.} = 51,10\text{USD}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE SEPTIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{20 \text{ días}} = 5 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{20 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73\text{USD} + 75\text{USD}) * 1 = 148\text{USD}$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 20 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 112 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 112 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 12 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 12 \text{ pares} = 106,92\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 29 \text{ pares} + 12 \text{ pares} = 41 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 41 \text{ pares} = 365,31\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE OCTUBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{23 \text{ días}} = 6,52 \approx 7 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{23 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 9$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73 \text{ USD} + 75 \text{ USD}) * 2 = 296 \text{ USD}$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 9 \text{ operadores} * 23 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 165 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 165 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = 15 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante} = 8,91 \text{ USD} * 15 \text{ pares} = 133,65 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 41 \text{ pares} + 15 \text{ pares} = 56 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por faltante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 56 \text{ pares} = 498,96 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 8) + 166,50 \text{ USD} = 2502,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE NOVIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 9\text{operadores} * 21\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 151\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 151\text{pares} - 150\text{pares} = 1\text{par}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 1\text{par} \geq 8,91\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 56\text{pares} + 1\text{par} = 57\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 57\text{pares} = 507,87\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 8) + 166,50\text{USD} = 2502,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\begin{aligned} \text{Costo Despido.} &= \frac{(292\text{USD} + 292\text{USD} + 146\text{USD})}{12\text{meses}} * 2\text{meses} * 20\text{oper.} \\ &= 243,33\text{USD} \end{aligned}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE DICIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100\text{pares.}}{20\text{días}} = 5 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 10\text{horas por par}}{20\text{días} * 8\text{horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7\text{operadores} * 20\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 112\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 112\text{pares} - 100\text{pares} = 12\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 12\text{pares} = 106,92\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 57\text{pares} + 12\text{pares} = 69\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 69\text{pares} = 614,79\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\begin{aligned}\text{Costo Despido.} &= \frac{(292\text{USD} + 292\text{USD} + 146\text{USD})}{12\text{meses}} * 4\text{meses} * 10\text{per.} \\ &= 243,33\text{USD}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Décimo 3ro} &= \frac{(292\text{USD} * 12\text{meses})/12\text{meses}}{12\text{meses}} * 11\text{meses} * 50\text{per.} \\ &= 1338,33\text{USD}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dmo. 3ro diseñ.} &= \frac{(166,50 * 12\text{meses})/12}{12\text{mes}} * 11\text{meses} * 10\text{per.} \\ &= 152,625\text{USD}\end{aligned}$$

3.3.2.1 Análisis de resultados

Con los trabajadores requeridos el nivel de producción que se puede observar es de 1469 pares de zapatos al año, obteniendo un inventario final de 69 pares adicionales con relación a la demanda.

Se han establecido los costos de mano de obra, costo de mantenimiento de inventario de producto terminado, los costos de contratación y despido de acuerdo a la variación de la demanda mensual, dándonos como resultado de la Estrategia Uno un costo total de 29.865,00 USD para uno de los principales componentes del costo de producción, con un incremento de 480,00 USD, el cual es muy atractivo con respecto a los beneficios que se podría obtener ya que se logra elevar la producción con una mínima inversión adicional.

Se hace necesario indicar que el perfil de los trabajadores temporales debe ser muy preciso en cuanto a destrezas y habilidades para las vacantes a ocupar, por lo que el proceso de selección debe ser muy estricto.

Hay que considerar en esta estrategia que aparte del costo de suavizamiento que tenemos, se da un costo social debido al hecho de contratar y despedir empleados puede dar como resultado una mala imagen de la Institución en el entorno actual, lo que daría un efecto negativo sobre las ventas proyectadas.

También se puede originar resistencia del potencial trabajador a trabajar en plazos cortos de tiempo ya que esto genera inestabilidad e inseguridad del futuro laboral del trabajador. Por último hay que considerar que por la naturaleza de la Institución esta no puede decidir con libertad la alteración de los niveles de fuerza de trabajo ya que se deben asignar y eliminar partidas presupuestarias constantemente, lo cual no es parte de la política de la Institución. Debido a lo expuesto nos vemos obligándonos a buscar una nueva estrategia de planificación.

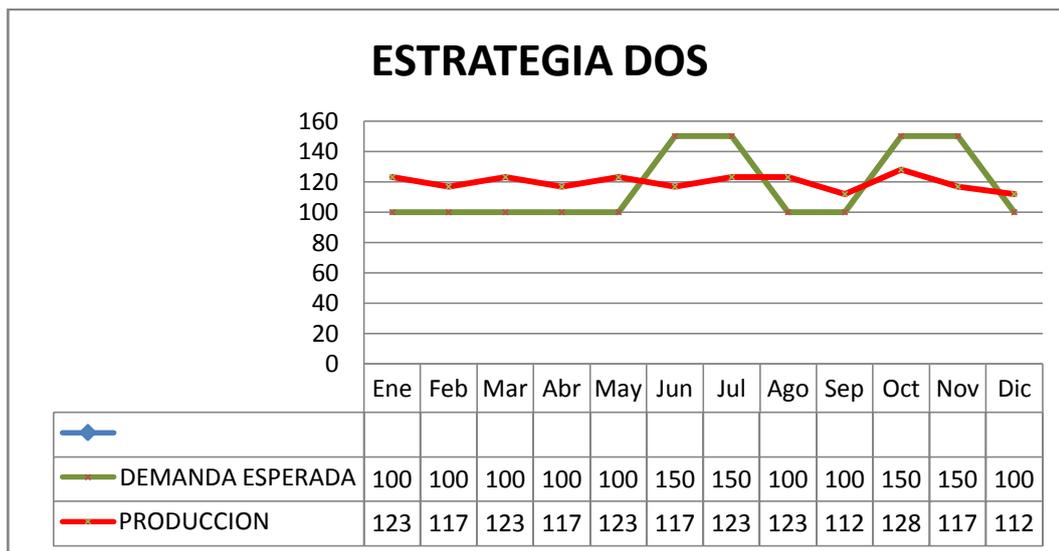
3.3.3 Descripción de Estrategia Dos – Nivel Mínimo de Fuerza de Trabajo

El objetivo de la Estrategia Dos, a diferencia de la estrategia anterior consiste en eliminar por completo la necesidad de contratar y despedir varias veces durante el horizonte de planeación, pero con el fin de mantener la producción siempre por encima del mínimo, logrando así cubrir la demanda anual de 1400 pares de zapatos. A través de la hoja de cálculo en Excel se podrán calcular o determinar:

- La cantidad de operarios requeridos, de acuerdo con los pronósticos previstos y su comparación con la cantidad de operarios actual.
- Diferencias relativas entre los pronósticos de demanda esperada y valores proyectados de la producción, a nivel mensual.
- Costo de la mano de obra de acuerdo a los valores reales de la producción, a nivel mensual, incluyendo los costos de contratación de una persona al inicio del periodo y el despido al final del mismo.
- Determinar costos de mantenimiento y penalización por sobrante y faltante de inventario respectivamente.

PLANEACIÓN AGREGADA - ESTRATEGIA DOS: NIVEL DE FUERZA DE TRABAJO PARA MANTENER LA PRODUCCIÓN POR ENCIMA DEL MÍNIMO

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
DEMANDA ESPERADA	100	100	100	100	100	150	150	100	100	150	150	100	1.400
DÍAS LABORABLES	22	21	22	21	22	21	22	22	20	23	21	20	257
DEMANDA DIARIA	5	5	5	5	5	8	7	5	5	7	8	5	
OPERARIOS REQUERIDOS	6	6	6	6	6	9	9	6	7	9	9	7	
OPERADORES	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
CONTRATACIONES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DESPIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
HORAS EXTRAS													
PRODUCCIÓN	123	117	123	117	123	117	123	123	112	128	117	112	1.435
INVENTARIO FINAL	23	40	63	80	103	70	43	66	78	56	23	35	
													VALOR U.S.D
COSTE DE MANO DE OBRA	1.918,5	1.918,5	1.918,5	1.918,5	1.918,5	1.918,5	1.918,5	2.992	1.918,5	1.918,5	1.918,5	3.409	25.586
COSTE DE INVENTARIO	205	356	561	713	917	624	383	588	695	499	205	312	6.057
COSTO CONTRATACIÓN	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148
COSTO DESPIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	669	669
COSTO HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
												TOTAL	32.460



Se determina el siguiente escenario como la estrategia dos de planificación agregada posible para cumplir la demanda esperada.

Para la elaboración del cuadro anterior se realizaron los siguientes cálculos:

CÁLCULOS PARA EL MES DE ENERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73 \text{ USD} + 75 \text{ USD}) * 1 = 148 \text{ USD}$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 123 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 123 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 23 \text{ pares}$$

$$\text{Costo sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 23 \text{ pares} = 204,93 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE FEBRERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 4,76 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 117 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 117 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 17 \text{ pares}$$

$$\text{Costo sobrante} = 8,91\text{USD} * 17 \text{ pares} = 151,47\text{USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 23 \text{ pares} + 17 \text{ pares} = 40 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 40 \text{ pares} = 356,4\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MARZO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares} * 10\text{horas por par}}{22\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7\text{operadores} * 22\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 123 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 123\text{pares} - 100\text{pares} = 23\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 23\text{pares} = 204,93\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 40\text{pares} + 23\text{pares} = 63\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 63\text{pares} = 561,33\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE ABRIL

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21\text{días}} = 4,76 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares} * 10\text{horas por par}}{21\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7 \text{ operadores} * 21\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 117 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 117 \text{ pares} - 100\text{pares} = 17\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 17\text{pares} = 151,47\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 63\text{pares} + 17\text{pares} = 80\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 80\text{pares} = 712,80\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MAYO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 10\text{horas por par}}{22\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 568 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7 \text{ operadores} * 22\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 123 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 123 \text{ pares} - 100\text{pares} = 23\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 23\text{pares} = 204,93\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 80\text{pares} + 23\text{pares} = 103\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 103\text{pares} = 917,73\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JUNIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ par}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 117 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 117 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = < 33 \text{ pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 8,91 \text{ USD} * < 33 \text{ pares} > = 294,03 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 103 \text{ pares} + < 33 \text{ par} > = 70 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 70 \text{ pares} = 623,70 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 6) + 166,50 \text{ USD} = 1918,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JULIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 6,81 \approx 7 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,52 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 123 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 123\text{pares} - 150\text{pares} = < 27\text{pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 8,91\text{USD} * < 27\text{pares} > = 240,57\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 70\text{pares} + < 27\text{pares} > = 43\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 43\text{pares} = 383,13\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE AGOSTO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 123 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 123\text{pares} - 100\text{pares} = 23\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 23\text{pares} = 204,93\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 43\text{pares} + 23\text{pares} = 66\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 66\text{pares} = 588,06\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\text{Décimo cuarto} = (292\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 6\text{Oper.} = 1022\text{USD}$$

$$\text{Dmo. 4to diseñ.} = (87,6\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 1\text{oper.} = 51,10\text{USD}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE SEPTIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{20 \text{ días}} = 5 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{20 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Costo reclutamiento op. temporal} = (73\text{USD} + 75\text{USD}) * 1 = 148\text{USD}$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 7 \text{ operadores} * 20 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 112 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 112 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 12 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 12 \text{ pares} = 106,92\text{USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 66 \text{ pares} + 12 \text{ pares} = 78 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 78 \text{ pares} = 694,98\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE OCTUBRE

$$Demanda\ diaria = \frac{150\ pares.}{23\ días} = 6,52 \approx 7\ pares$$

$$Operarios\ Requeridos = \frac{150\ pares.*\ 10\ horas\ por\ par}{23\ días * 8\ horas\ diarias} \approx 9$$

$$Costo\ reclutamiento\ op.\ temporal = (73USD + 75USD) * 2 = 296USD$$

$$Producción = \frac{8\ horas * 7\ operadores * 23\ días\ laborables}{10\ horas\ por\ par} = 128\ pares$$

$$Inventario\ final = 128\ pares - 150\ pares = < 22\ pares >$$

$$Costo\ por\ faltante = 8,91USD * < 22\ pares > = 196,02USD.$$

$$Inventario\ final\ acumulado = 78\ pares + < 22\ pares > = 56\ pares$$

$$Costo\ por\ faltante\ acumulado = 8,91USD * 56\ pares = 498,96USD.$$

$$Costo\ por\ MO. = (292USD * 6) + 166,50USD = 1918,50USD$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE NOVIEMBRE

$$Demanda\ diaria = \frac{150\ pares.}{21\ días} = 7,14 \approx 8\ pares$$

$$Operarios\ Requeridos = \frac{150\ pares.*\ 10\ horas\ por\ par}{21\ días * 8\ horas\ diarias} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7\text{operadores} * 21\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 117\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 117\text{pares} - 150\text{pares} = < 33\text{pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 8,91\text{USD} * < 33\text{pares} > = 294,03\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 56\text{pares} + < 33\text{pares} > = 23\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 23\text{pares} = 204,93\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE DICIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100\text{pares.}}{20\text{días}} = 5 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 10\text{horas por par}}{20\text{días} * 8\text{horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 7\text{operadores} * 20\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 112\text{pares}$$

$$\text{Inventario final} = 112\text{pares} - 100\text{pares} = 12\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 12\text{pares} = 106,92\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 23\text{pares} + 12\text{pares} = 35\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 35\text{pares} = 311,85\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 6) + 166,50\text{USD} = 1918,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\begin{aligned} \text{Costo Despido.} &= \frac{(292\text{USD} + 292\text{USD} + 146\text{USD})}{12\text{meses}} * 11\text{meses} * 10\text{per.} \\ &= 669,16\text{USD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Décimo 3ro} &= \frac{(292\text{USD} * 12\text{meses})/12\text{meses}}{12\text{meses}} * 11\text{meses} * 50\text{per.} \\ &= 1338,33\text{USD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dmo. 3ro diseñ.} &= \frac{(166,50 * 12\text{meses})/12}{12\text{mes}} * 11\text{meses} * 10\text{per.} \\ &= 152,625\text{USD} \end{aligned}$$

3.3.3.1 Análisis de resultados

Con el incremento de un trabajador durante el periodo de producción se realizan 1435 pares de zapatos al año, obteniendo un inventario final de 35 pares con relación a la demanda. Cuando analizamos este método se asume que la producción está por encima del mínimo proyectado, la Institución toma en cuenta que se acumula inventario durante los periodos de poca demanda y lo agota durante las dos temporadas más importantes de este tipo de producto.

Se han establecido los costos de mano de obra, costo de mantenimiento de inventario de producto terminado, el cual si se logra disminuir se podría ocupar este ahorro en otro rubro; también se han determinado los costos de contratación y despido, dándonos como resultado de la Estrategia Dos un costo total de 32.460,00 USD para uno de los principales componentes del costo de producción, con un incremento de 3.075,00 USD con respecto a lo encontrado por lo que nos vemos obligados a buscar una nueva estrategia.

3.3.4 Descripción de Estrategia Tres- PersecuciónCero Inventarios

La Estrategia Tres, llamada también estrategia de persecución cero inventarios, busca reducir al máximo los costos de personal y de mantenimiento y faltante de inventario buscando al final aproximarse a un inventario cero sin perjudicar la programación global de unidades. Con este objetivo se ha definido el aumento de la fuerza de trabajo de una persona que estará a medio tiempo, adicional a esto también será necesario el aumento en horas extras que podría cubrir la demanda real.

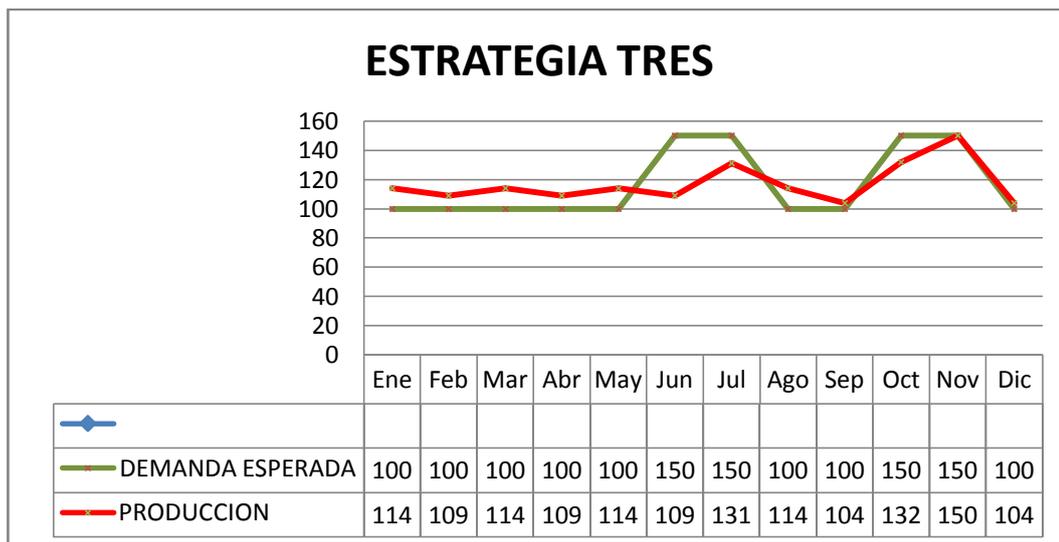
Para contemplar esta estrategia, se diseñó una hoja de cálculo de Excel con la que se podrán calcular o determinar:

- La cantidad de operarios requeridos, de acuerdo con los pronósticos previstos y su comparación con la cantidad de operarios actual.
- Diferencias relativas entre los pronósticos de demanda esperada y valores proyectados de la producción, a nivel mensual.
- Costo de la mano de obra de acuerdo a la demanda esperada de la producción, a nivel mensual, incluyendo los costos de contratación de una persona al inicio del periodo que permanecerá durante todo el horizonte de planeación a medio tiempo y el despido del mismo al final del periodo. Para los meses con mayor demanda se planifica horas extras para alcanzar la demanda esperada al año.
- Determinar costos de mantenimiento y penalización por sobrante y faltante de inventario respectivamente.
- Determinar las unidades faltantes para completar la producción mensual y los costos de horas extras que se generarían con este fin.

PLANEACIÓN AGREGADA - ESTRATEGIA TRES: PERSECUCIÓN CERO INVENTARIOS

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
DEMANDA ESPERADA	100	100	100	100	100	150	150	100	100	150	150	100	1.400
DÍAS LABORABLES	22	21	22	21	22	21	22	22	20	23	21	20	257
DEMANDA DIARIA	5	5	5	5	5	8	7	5	5	7	8	5	
OPERARIOS REQUERIDOS	6	6	6	6	6	9	9	6	7	9	9	7	
OPERADORES	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
CONTRATACIONES	1												
DESPIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
HORAS EXTRAS							7,7273			5,6522	19,524		
PRODUCCIÓN	114	109	114	109	114	109	131	114	104	132	150	104	1.404
INVENTARIO FINAL	14	23	37	46	60	19	0	14	18	0	0	4	
UNIDADES - HORAS EXTRAS							17			13	41		

													VALOR U.S.D	
COSTE DE MANO DE OBRA	1.772,5	1.772,5	1.772,5	1.772,5	1.772,5	1.772,5	1.772,5	2.845,6	1.772,5	1.772,5	1.772,5	3.446,2	24.017	
COSTE DE INVENTARIO	125	205	330	410	534	169	0	125	160	0	0	36	2.093	
COSTO CONTRATACIÓN	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	
COSTO DESPIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	368	
COSTO HORAS EXTRAS	0	0	0	0	0	0	620,5	0	0	474,5	1.496,5	0	2.592	
													TOTAL	29.218



Se determina el siguiente escenario como la estrategia 3 de planificación posible para cumplir la demanda esperada.

Para el desarrollo de la hoja de cálculo se establecieron los siguientes cálculos:

CÁLCULOS PARA EL MES DE ENERO

$$Demanda\ diaria = \frac{100\ pares.}{22\ días} = 4,54 \approx 5\ pares$$

$$Operarios\ Requeridos = \frac{100\ pares. * 10\ horas\ por\ par}{22\ días * 8\ horas\ diarias} = 5,68 \approx 6$$

$$Costo\ reclutamiento\ op.\ temporal = (73USD + 75USD) * 1 = 148USD$$

$$Producción = \frac{8\ horas * 6,5\ operadores * 22\ días\ laborables}{10\ horas\ por\ par} = 114\ pares$$

$$Inventario\ final = 114\ pares - 100\ pares = 14\ pares$$

$$Costo\ sobrante = 8,91USD * 14\ pares = 124,74USD.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 146\text{USD} = 1772,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE FEBRERO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 4,76 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 109 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 109 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 9 \text{ pares}$$

$$\text{Costo sobrante} = 8,91\text{USD} * 9 \text{ pares} = 80,19\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 14 \text{ pares} + 9 \text{ pares} = 23 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 23 \text{ pares} = 204,93\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 146\text{USD} = 1772,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MARZO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares} * 10\text{horas por par}}{22\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6,5\text{operadores} * 22\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 114 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 114\text{pares} - 100\text{pares} = 14\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 14\text{pares} = 124,74\text{USD}.$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 23\text{pares} + 14\text{pares} = 37\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 37\text{pares} = 329,67\text{USD}.$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 146 = 1772,5\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE ABRIL

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{21\text{días}} = 4,76 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares} * 10\text{horas por par}}{21\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 5,95 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6,5\text{operadores} * 21\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 109 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 109\text{pares} - 100\text{pares} = 9\text{pares}$$

*Costo por sobrante = 8,91USD * 9pares = 80,19USD.*

Inventario final acumulado = 37pares + 9pares = 46pares

*Costo por sobrante acumulado = 8,91USD * 46pares = 409,86USD.*

*Costo por MO. = (292USD * 5) + 166,50USD + 146 = 1772,5USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE MAYO

Demanda diaria = $\frac{100 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 4,54 \approx 5 \text{ pares}$

*Operarios Requeridos = $\frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 568 \approx 6$*

*Producción = $\frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 114 \text{ pares}$*

Inventario final = 114 pares – 100pares = 14pares

*Costo por sobrante = 8,91USD * 14pares = 204,93USD.*

Inventario final acumulado = 46pares + 14pares = 60pares

*Costo por sobrante acumulado = 8,91USD * 60pares = 534,60USD.*

*Costo por MO. = (292USD * 5) + 166,50USD + 146USD = 1772,50USD*

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JUNIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ par}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 109 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 109 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = < 41 \text{ pares} >$$

$$\text{Costo por faltante} = 8,91 \text{ USD} * < 41 \text{ pares} > = 365,31 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 60 \text{ pares} + < 41 \text{ pares} > = 19 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 19 \text{ pares} = 169,29 \text{ USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} + 146 \text{ USD} = 1772,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE JULIO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{22 \text{ días}} = 6,81 \approx 7 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{22 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,52 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 22 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 114 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 114\text{pares} - 150\text{pares} = < 36\text{pares} >$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 19\text{pares} + < 36\text{pares} > = < 17\text{pares} >$$

$$\text{Horas extras} = \frac{17\text{pares} * 10\text{horas por unid.}}{22\text{días}} = 7,723\text{horas extras diarias}$$

$$\begin{aligned}\text{Horas extras por trabajador} &= \frac{7,723\text{horas extras diarias.}}{6,5 \text{ trabajadores}} \\ &= 1\text{hora, } 18\text{minutos adicionales a su jornada diaria}\end{aligned}$$

$$\text{Costo Horas extras} = 170\text{horas por unid.} * 3,65\text{USD} = 620,5\text{USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 146\text{USD} = 1772,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE AGOSTO

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{22\text{días}} = 4,54 \approx 5\text{pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100\text{pares.} * 10\text{horas por par}}{22\text{días} * 8\text{horas diarias}} = 5,68 \approx 6$$

$$\text{Producción} = \frac{8\text{horas} * 6,5 \text{ operadores} * 22\text{días laborables}}{10\text{horas por par}} = 114 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 114\text{pares} - 100\text{pares} = 14\text{pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 14\text{pares} = 124,74\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 1464\text{SD} = 1772,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\text{Décimo cuarto} = (292\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 6\text{Oper.} = 1022\text{USD}$$

$$\text{Dmo. 4to diseñ.} = (87,6\text{USD} \div 12\text{meses}) * 7\text{meses} * 1\text{oper.} = 51,10\text{USD}$$

CÁLCULOS PARA EL MES DE SEPTIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{20 \text{ días}} = 5 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{20 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 20 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 104 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 104 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 4 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91\text{USD} * 4 \text{ pares} = 35,64\text{USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 14 \text{ pares} + 4 \text{ pares} = 18 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91\text{USD} * 18 \text{ pares} = 160,38\text{USD.}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292\text{USD} * 5) + 166,50\text{USD} + 146\text{USD} = 1772,50\text{USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE OCTUBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{23 \text{ días}} = 6,52 \approx 7 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{23 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 23 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 119 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 119 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = < 31 \text{ pares} >$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 18 \text{ pares} + < 31 \text{ pares} > = < 13 \text{ pares} >$$

$$\text{Horas extras} = \frac{13 \text{ pares} * 10 \text{ horas por unid.}}{23 \text{ días}} = 5,652 \text{ horas extras diarias}$$

$$\begin{aligned} \text{Horas extras por trabajador} &= \frac{5,652 \text{ horas extras diarias.}}{6,5 \text{ trabajadores}} \\ &= 52,17 \text{ minutos adicionales a su jornada diaria} \end{aligned}$$

$$\text{Costo Horas extras} = 130 \text{ horas por unid.} * 3,65 \text{ USD} = 474,50 \text{ USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} + 146 \text{ USD} = 1772,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE NOVIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{150 \text{ pares.}}{21 \text{ días}} = 7,14 \approx 8 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{150 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{21 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} = 8,92 \approx 9$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 21 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 109 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 109 \text{ pares} - 150 \text{ pares} = < 41 \text{ pares} >$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 0 \text{ pares} + < 41 \text{ pares} > = 41 \text{ pares}$$

$$\begin{aligned} \text{Horas extras} &= \frac{41 \text{ pares} * 10 \text{ horas por unid.}}{21 \text{ días}} \\ &= 19,523 \text{ horas extras diarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Horas extras por trabajador} &= \frac{19,523 \text{ horas extras diarias.}}{6,5 \text{ trabajadores}} \\ &= 3,003 \text{ horas adicionales a su jornada diaria} \end{aligned}$$

$$\text{Costo Horas extras} = 410 \text{ horas por unid.} * 3,65 \text{ USD} = 1496,5 \text{ USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} + 146 \text{ USD} = 1772,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

CÁLCULOS PARA EL MES DE DICIEMBRE

$$\text{Demanda diaria} = \frac{100 \text{ pares.}}{20 \text{ días}} = 5 \approx 5 \text{ pares}$$

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{100 \text{ pares.} * 10 \text{ horas por par}}{20 \text{ días} * 8 \text{ horas diarias}} \approx 7$$

$$\text{Producción} = \frac{8 \text{ horas} * 6,5 \text{ operadores} * 20 \text{ días laborables}}{10 \text{ horas por par}} = 104 \text{ pares}$$

$$\text{Inventario final} = 104 \text{ pares} - 100 \text{ pares} = 4 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante} = 8,91 \text{ USD} * 4 \text{ pares} = 35,64 \text{ USD.}$$

$$\text{Inventario final acumulado} = 0 \text{ pares} + 4 \text{ pares} = 4 \text{ pares}$$

$$\text{Costo por sobrante acumulado} = 8,91 \text{ USD} * 4 \text{ pares} = 35,64 \text{ USD}$$

$$\text{Costo por MO.} = (292 \text{ USD} * 5) + 166,50 \text{ USD} + 146 \text{ USD} = 1772,50 \text{ USD}$$

Nota: se incluye como parte de la nómina el 30% del sueldo que se paga al jefe de producción como diseñador.

$$\text{Costo Despido.} = 164,29 + 121,67 + 82,15 = 368,11 \text{ USD}$$

$$\begin{aligned} \text{Décimo 3ro} &= \frac{((292 \text{ USD} * 12 \text{ meses}) + 398,69) / 12 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} * 11 \text{ meses} \\ &* 5 \text{ Oper.} = 1490,62 \text{ USD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dmo. 3ro diseñ.} &= \frac{((166,50 * 12 \text{ meses}) + 398,69) / 12}{12 \text{ mes}} * 11 \text{ meses} * 1 \text{ oper.} \\ &= 183,081 \text{ USD} \end{aligned}$$

3.3.4.1 Análisis de resultados

Con el incremento de un trabajador durante el periodo de producción a tiempo parcial y con las horas extras cuando fueron necesarias, se realizan 1404 pares de zapatos al año, obteniendo un inventario final de 4 pares adicionales con relación a la demanda. Hay que considerar que las horas extras programadas no superan una jornada diaria de doce horas lo que está dentro de los rangos de ritmo de trabajo que física y mentalmente el operario puede sostener sin que decaiga el nivel de producción. Se propone que el personal que ingrese sea escogido de los mejores egresados de la Institución y así cumplir con la inserción laboral de los estudiantes.

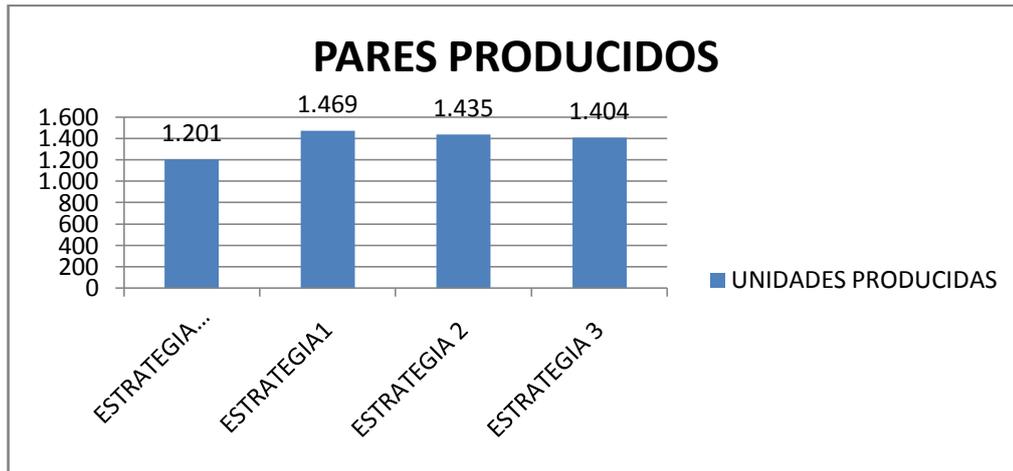
Se han establecido los costos de mano de obra, costo de mantenimiento de inventario de producto terminado, los costos de contratación y despido y las horas extras, dándonos como resultado de la Estrategia Tres un costo total de 29.218,00 USD para uno de los principales componentes del costo de producción, con una disminución de 167,00 USD, ligeramente menor costo que el encontrado en el plan actual. En este caso hay que destacar que se logra satisfacer la demanda esperada, y además se producen 203 pares adicionales en comparación con la estrategia actual.

3.3.5 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS VS. LA SITUACIÓN ACTUAL

La siguiente, es una evaluación del comportamiento de los modelos aquí detallados, y su comparación entre sí y con el sistema actual. Esta evaluación pretende servir de apoyo al análisis costo/beneficio.

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS				
DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA ACTUAL	ESTRATEGIA UNO	ESTRATEGIA DOS	ESTRATEGIA TRES
PARES PRODUCIDOS	1.201	1.469	1.435	1.404
COSTE DE MANO DE OBRA	24.540	25.124	25.586	24.017
COSTE DE INVENTARIO	3.854	3.002	6.057	2.093
COSTO CONTRATACIÓN	444	888	148	148
COSTO DESPIDO	548	852	669	368
COSTO HORAS EXTRAS	0	0	0	2.592
TOTAL	29.385	29.865	32.460	29.218

Como se puede observar en la tabla anterior, las unidades producidas en la situación actual son de 1201 pares, sin llegar a la demanda esperada que es de 1400 pares de zapatos que se realizan en 11,5 horas de MO por par. En nuestra propuesta se establecen tres estrategias que buscan generar la opción más óptima de mezcla de recursos para luego compararlas con la estrategia actual. El método de planeación agregada propuesto para las estrategias, se desarrolla con 10 horas MO por par, de acuerdo con las modificaciones propuestas para el proceso de producción. Además busca mantener o disminuir el costo del método actual.

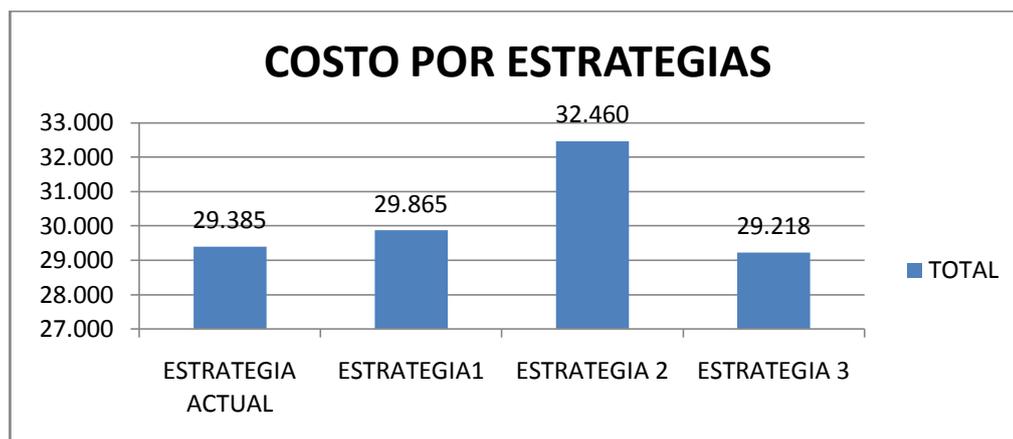


De acuerdo a la figura anterior la proyección de la ESTRATEGIA UNONos da como resultado la producción de 1469 pares lo cual supera la demanda esperada en un 4,92%, y con respecto al método actual se incrementan 268 pares, lo que equivale a un 22,31% adicional a la producción actual. Esto nos demuestra que es necesario analizar más afondo y generar cambios el proceso productivo ya que estos a su vez crean mayor producción y por ende satisfacen la demanda. Hay que mencionar que este incremento de producción se generó por medio de la variación de la fuerza de trabajo para las temporadas pico, lo que provoca mayores costos.

En la ESTRATEGIA DOS hay una producción de 1435 pares, estableciéndose la necesidad de contratar una persona que permanezca durante todo el periodo de planeación y mantenga una producción mínima esperada es decir los 100 pares, logrando un incremento de 2,50%, valor que no es tan significativo pero que de todas maneras sobrepasa la demanda esperada. Con respecto al proceso actual se da un incremento de 234 unidades, lo que representa el 19,48% adicional a la producción actual. Estas unidades adicionales han producido costos de contratación, despido y mantenimiento de inventario que elevan el valor de la inversión en esta estrategia, por lo que se desarrolla una nueva estrategia.

LaESTRATEGIA TRES genera 1404 pares, esta producción supera la demanda esperada con 4 pares, lo que representa el 0,28% que no es un valor muy representativo, pero nos ayuda a cumplir con el objetivo de la

demanda esperada en los periodos en que la demanda sube y además mantiene los costos por debajo de las dos estrategias anteriores, siendo así la que más se aproxima a la demanda esperada sin incurrir en costos de mantenimiento del inventario, la cual se perfila como la mejor opción de optimización de recursos, y en comparación con la estrategia actual varía ligeramente su costo.



Como se puede observar la figura anterior, la Estrategia Uno con una producción de 1469 pares tienen un costo de 29.385,00 USD, logrando el abastecimiento de la demanda esperada de 1400 pares, que representan un incremento del costo total con respecto al método actual de 1,63%. Pero este adicional en la producción representa 480 dólares más por la producción de 268 pares, es decir se aumenta 1,79 dólares por cada par producido adicional a los 1201 pares que se producen con la estrategia actual. Este valor se establece como resultados de la elevación de los costos con respecto al método actual, como el de la mano de obra en un 23,79%, además de los costos de contratación que se elevan al doble y los costos por despido que son de 55,47% adicionales. También es necesario considerar que en esta estrategia los costos de inventario decrecen en un 22,10% ya que se va consumiendo conforme se va produciendo.

La Estrategia Dos consigue producir 1435 pares con un costo de 32.460,00 USD, cumpliendo con la demanda esperada, pero este costo se eleva en un 8,68% con respecto a la Estrategia Uno, y en un 10,46% adicional con respecto a la Estrategia Actual. El adicional en la producción representa 3.075 dólares adicionales por la producción de 234 pares, más o menos 13,14 dólares agregados por cada par producido adicional a los 1201 pares que se producen con la estrategia actual.

Estos valores se generan como consecuencia de la elevación de los costos de mano de obra en 1,83% añadidos a la Estrategia Uno y en un 4,26% con respecto a la Estrategia Actual. Además se elevan sus costos de inventario en 100,88% con respecto a la Estrategia Uno, siendo este un valor a considerar si se quiere implementar esta estrategia. Con respecto al método actual se da un incremento del 57,16%. También tenemos los costos por contratación que disminuyen considerablemente en un 83,33% con relación a la Estrategia Uno y hay un decremento de 66,66% en comparación con el método actual. Los costos de despido bajan en un 21,47% de acuerdo a la Estrategia Uno y se incrementan en un 22,08% con respecto al método actual.

En la Estrategia Treshay una producción de 1404 pares con un costo de 29.218,00 USD, la cual es la más próxima a la demanda esperada con un decremento del costo total en un 2,16% en comparación con la Estrategia Uno, del 9,98% de la Estrategia Dos, y de 0,56% con respecto a la Estrategia Actual. Las unidades adicionales en la producción representa 167 dólares menos por la producción de 203 pares agregados, más o menos 0,82 centavos de dólar menos por cada par producido adicional a los 1.201 pares que se producen con la estrategia actual. El costo generado en esta estrategia se deriva de la disminución en los costos de, mano de obra en un 4,40% con respecto a la Estrategia Uno, de 6,13% de la Estrategia Dos y 2,13% con respecto a la Estrategia Tres. También

disminuye el costo de inventario en un 30,27% con respecto a la Estrategia Uno, de un 65,44% de la Estrategia Dos y en un 45,69% del método actual. Los costos de despido también se reducen en un 56,80% con respecto a la Estrategia Uno, en un 44,99% con respecto a la Estrategia Dos, y en un 32,84% con respecto al método actual. En esta estrategia se debe considerar que para solventar la demanda esperada en algunos periodos se hace necesario incurrir en costos de horas extras que representan el 8,87% del valor total de la estrategia pero aun así esta estrategia incurren en menos gastos que las anteriores y además satisface la demanda esperada sin sobrepasar los costos de la estrategia actual.

Por lo que se decide designa la Estrategia Tres como ideal para la producción. Pero hay que considerar que para que el Instituto logre la puesta en práctica de esta planificación, tendría que aumentar un operario a tiempo parcial y horas extras. Sin embargo, se observa que con las propuestas definidas anteriormente, y con los recursos económicos con que cuenta actualmente sin aumentarlos ni disminuirlos, la propuesta supera al método actual en 203 pares adicionales. Esto muestra que con los recursos humanos y de Maquinaria con que cuenta la Institución actualmente y haciendo los cambios propuestos en la organización de las operaciones se puede mejorar la producción en un poco más del 16,90%.

Esto además de las propuestas definidas anteriormente, implica que se pueda cumplir con la demanda planificada y se optimice los recursos.

PROPÓSITO N°3

3.4 ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO DE LA PROPUESTA

Para efectuar esta evaluación, se elaboró un análisis con el escenario actual y con la estrategia escogida, incluyendo en cada uno, el total de gastos, y los ingresos que puede obtener la Institución por el aprovechamiento de las oportunidades que estas propuestas le generan; es necesario recalcar que por ser la Institución de naturaleza pública recibe las asignaciones presupuestarias gubernamentales que subsidian el producto y que se incrementan a los ingresos.

El conjunto de gastos, se presenta por los egresos anuales. La planificación actual y la estrategia, se diseñaron de acuerdo a las variables, cuyos valores pueden fluctuar, de acuerdo con el desarrollo de las propuestas implementadas; estas son: ahorro por la implementación del modelo de planeación de la producción, y utilidad adicional por aumento en las unidades producidas.

En cada uno de los escenarios, del método actual y la Estrategias Tres se calculan: la relación beneficio/costo, como indicadores de la viabilidad de implantación de la propuesta.

Estos criterios se basan en la comparación entre los beneficios y costos, directos e indirectos propios de cada opción, que se desarrollan en la realización de estados de resultados que permitirán visualizar el rendimiento de nuestra propuesta. Una vez establecidos los flujos (beneficios menos costos) se aplica la siguiente relación:

$$R (B/C) = \frac{VPI \text{ valor presente de ingresos}}{VPE \text{ valor presente de egresos}}$$

Para evidenciar la liquidez en el horizonte de planeación, y el nivel de operatividad de Institución.

3.4.1 ANÁLISIS DE ESCENARIO ACTUAL VS COSTO DE PRODUCCIÓN

Para explicar mejor el tratamiento de los ingresos y costos, es preciso mostrar el costo de producción en conjunto y ver los beneficios que generaría la propuesta. A continuación se presentan los valores que se generarían por la producción de un par de zapatos, de los 1201 que se producirían con el método actual.

DEPRECIACIÓN ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRATIVA

Nota 1: Del área total de construcción del edificio se utiliza para la producción el 15%						
1) Área destinada para la planta:	Área	Unidad	Costo unitario	Costo total	% Depreciación	Valor Depreciado
Planta Industrial	255,28	Metros	150,00	38.292,00	5%	1.914,60
Área Administrativa	70,09	Metros	150,00	10.513,50	5%	525,68
Área Almacenaje	15,00	Metros	150,00	2.250,00	5%	112,50
Total área de planta	340,37	Metros	450,00	51.055,50		2.552,78
PROD. ANUAL DE ACUERDO A DEMANDA ESPERADA			1.201			

COSTOS DE PRODUCCIÓN						
DETALLE	UNID.	C / U	Mensual	Anual	Costo Unit.	
MATERIALES DIRECTOS						
MATERIA PRIMA DIRECTA	1	10,66		12.802,66	10,66	
TOTAL MATERIA PRIMA	1,00	10,66		12.802,66	10,66	
Mano de Obra directa						
DISEÑO	1	166,50	166,50	1.998,00	1,66	
CORTE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,92	
ENSAMBLAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,92	
MONTAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,92	
PREFABRICADO	1	292,00	292,00	3.504,00	2,92	
TERMINADO Y EMBALAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,92	
DÉCIMO CUARTO	6	292,00	292,00	902,77	0,75	

DÉCIMO TERCERO	6	292,00	292,00	1.490,96	1,24
SUELDO CONTRATO EVENTUAL	3	292,00	292,00	2.628,00	2,19
COSTO CONTRATACIÓN	1	444,00	444,00	444,00	0,37
COSTO LIQUIDACIÓN	1	547,50	547,50	547,50	0,46
Total Mano de Obra Directa	6	3.494,00	3.494,00	25.531,23	21,26
TOTAL COSTOS		3.504,66	3.494,00	38.333,89	31,92
GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN					
DETALLE	UNID.	C / U	Mensual	Anual	Costo Unit.
Materia prima indirecta					
Materia Prima Indirecta	N / A		124,00	1.488,00	1,24
Total materia prima indirecta			124,00	1.488,00	1,24
Mano de obra indirecta					
Bodega	1	555,00	555,00	6.660,00	5,55
Jefe de producción Calzado	1	388,50	388,50	4.662,00	3,88
DÉCIMO CUARTO	2	289,57	289,57	289,57	0,24
DÉCIMO TERCERO	2	864,88	864,88	864,88	0,72
Técnico 1	1	2,96	2,96	35,52	0,03
Técnico 2	1	2,96	2,96	35,52	0,03
Total Mano de Obra Indirecta	8	2.103,86	2.103,86	12.547,48	10,45
Otros costos indirectos					
Repuestos			174,70	2.096,40	1,75
Energía Eléctrica			86,59	1.039,08	0,87
Teléfono			83,83	1.005,96	0,84
Agua			13,20	158,40	0,13
Material de Oficina			47,14	565,68	0,47
Materiales de limpieza			10,00	120,00	0,10
ARRIENDOS DOS LOCALES			380,00	4.560,00	3,80
COSTE DE INVENTARIO			321,14	3.853,69	3,21
Total otros costos			415,46	13.399,21	11,16
Costos de depreciación de la planta y Maquinaria					
Depreciación Planta			212,73	2.552,78	2,13

Depreciación Maquinaria			0,00	0,00	0,00
Total Depreciación			212,73	2.552,78	2,13
Personal Comercial					
Jefe de Comercialización	1	555,00	555,00	6.660,00	5,55
Vendedora Almacén	2	584,00	584,00	7.008,00	5,84
DÉCIMO CUARTO	3	170,33	511,00	511,00	0,43
DÉCIMO TERCERO	3	348,03	1.044,09	1.044,09	0,87
Total Personal Ventas	9	1657,36	2694,09	15223,09	12,68
Personal Administrativo					
Contador	1	310,00	310,00	3.720,00	3,10
Colectora	1	338,00	338,00	4.056,00	3,38
DÉCIMO CUARTO	2	68,13	136,27	136,27	0,11
DÉCIMO TERCERO	2	297,00	594,00	594,00	0,49
Total Personal Administrativo		1.013,13	1.378,27	8.506,27	7,08
TOTAL GASTO				53716,82	44,73
COSTO DE PRODUCCIÓN ESTIMADO					76,65

De acuerdo con la tabla anterior podemos observar que al unir los valores que se generó en la planeación agregada de acuerdo a la fluctuación de la mano de obra y las unidades producidas, con los demás elementos del costo, se produce un costo de producción estimado para un par de zapatos de 76,65 dólares. Para establecer el costo beneficio es necesario plantear un Estado de Resultados que permita visualizar en conjunto los resultados obtenidos.

**ESTADO DE RESULTADOS
ACTUAL**

INGRESOS		36.030,00
CALZADO		36.030,00
(-) COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	12.802,66	
PAGO MOD	25.531,23	
PAGO CIF	29.987,47	
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN	68.321,35	
(-) GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8506,27	
GASTO DE VENTAS	15223,09	
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	23729,36	
TOTAL COSTOS Y GASTOS		92.050,71
PÉRDIDA DEL EJERCICIO		(56.020,71)

En el escenario actual podemos observar que en el Estado de Resultados se tiene una pérdida de 56.020,71 USD, con la producción de 1201 pares de zapatos, con un costo por par de 76,65 USD.

Se debe tomar en cuenta que el precio de venta promedio actual es de 30,00 USD, lo que demuestra un déficit de 46,65 USD, los cuales son financiados por ingresos provenientes del Estado por la naturaleza de la Institución. Se hace necesario considerar que de acuerdo al reglamento de la unidad de producción se indica que los bienes producidos deben ser comercializados de acuerdo a parámetros técnicos establecidos para cada proyecto, manteniendo parámetros de calidad y competitividad.

En este caso es claro que el precio de venta asignado es competitivo en el mercado debido a que en promedio la empresa privada vende un calzado de estas características por encima de los 40,00 dólares, pero es necesario mirar que internamente no somos competitivos ya que si la Institución deja de tener el apoyo del Estado esta unidad desaparecería automáticamente dejando sin empleo a los trabajadores que actualmente laboran en la misma.

Debido a lo antes mencionado es necesario realizar un nuevo Estado de Resultados que incluyan los ingresos del Estado para poder visualizar los rendimientos actuales.

**ESTADO DE RESULTADOS
ENCONTRADO**

INGRESOS		98.093,24
CALZADO		36.030,00
INGRESOS DEL ESTADO		62.063,24
(-) COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	12.802,66	
PAGO MOD	25.531,23	
PAGO CIF	29.987,47	
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN	68.321,35	
(-) GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8.506,27	
GASTO DE VENTAS	15.223,09	
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	23729,36	
TOTAL COSTOS Y GASTOS		92.050,71
UTILIDAD OPERACIONAL		6.042,53

Aquí podemos observar que la Institución obtiene una utilidad aproximada de 6.042,53 dólares pero considerando en los ingresos las asignaciones del estado. El reglamento de estas unidades indica que las ganancias netas o excedentes generados por la ejecución de los proyectos, se distribuirán hasta en un 50% para cubrir gastos que demanden las necesidades institucionales propias de la actividad no productiva, y el porcentaje restante para mantener o incrementar el capital de la operación de la actividad productiva.

Como ya se ha establecido la producción actual no llega a cubrir la demanda esperada por lo que se analiza la Estrategia Tres en forma integral con los diferentes componentes del costo de producción.

3.4.2 ANÁLISIS DE ESCENARIO ESTRATEGIA PROPUESTA VS COSTO DE PRODUCCIÓN

La identificación del tratamiento de los ingresos y costos precisa mostrar el costo de producción en conjunto para poder determinar los beneficios de la propuesta. En la siguiente tabla se presentan los valores que se obtendrían por la producción de un par de zapatos, de los 1404 que se producirían con la Estrategia Tres.

DEPRECIACIÓN ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRATIVA

Nota 1: Del área total de construcción del edificio se utiliza para la producción el 15%

1) Área destinada para la planta:	Área	Unidad	Costo unitario	Costo total	% Depreciación	Valor Depreciado
Planta Industrial	255,28	Metros	150,00	38.292,00	5%	1.914,60
Área Administrativa	70,09	Metros	150,00	10.513,50	5%	525,68
Área Almacenaje	15,00	Metros	150,00	2.250,00	5%	112,50
Total área de planta	340,37	Metros	450,00	51.055,50		2.552,78

PROD. ANUAL DE ACUERDO A DEMANDA ESPERADA	1.404
--	--------------

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
DETALLE	UNID.	C / U	Mensual	Anual	Costo Unit.
MATERIALES DIRECTOS					
MATERIA PRIMA DIRECTA	1	10,66		14.966,64	10,66
TOTAL MATERIA PRIMA	1,00	10,66		14.966,64	10,66
Mano de Obra directa					
DISEÑO	1	166,50	166,50	1.998,00	1,42
CORTE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,50
ENSAMBLAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,50
MONTAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,50
PREFABRICADO	1	292,00	292,00	3.504,00	2,50
TERMINADO Y EMBALAJE	1	292,00	292,00	3.504,00	2,50
DÉCIMO CUARTO	6,5	170,33	170,33	1.073,10	0,76
DÉCIMO TERCERO	6	278,95	278,95	1.673,70	1,19
SUELDO CONTRATO	0,5	146,00	146,00	1.752,00	1,25

EVENTUAL						
COSTO CONTRATACIÓN	0,5	148,00	148,00	148,00	0,11	
COSTO LIQUIDACIÓN	0,5	368,11	368,11	368,11	0,26	
COSTO HORAS EXTRAS	6,5	398,69	398,69	2.591,50	1,85	
Total Mano de Obra Directa	6	3.136,5	3.136,59	27.124,41	19,32	
TOTAL COSTOS		3.147,2	3.136,59	42.091,05	29,98	
GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN						
DETALLE	UNID.	C / U	Mensual	Anual	Costo Unit.	
Materia prima indirecta						
Materia Prima Indirecta	N / A		144,96	1.739,52	1,24	
Total materia prima indirecta			144,96	1.739,52	1,24	
Mano de obra indirecta						
Bodega	1	555,00	555,00	6.660,00	4,74	
Jefe de producción Calzado	1	388,50	388,50	4.662,00	3,32	
DÉCIMO CUARTO	2	289,57	289,57	289,57	0,21	
DÉCIMO TERCERO	2	864,88	864,88	864,88	0,62	
Técnico 1	1	2,96	2,96	35,52	0,03	
Técnico 2	1	2,96	2,96	35,52	0,03	
Total Mano de Obra Indirecta	8	2.103,8	2.103,86	12.547,48	8,94	
Otros costos indirectos						
Repuestos			156,83	1.881,95	1,34	
Energía Eléctrica			86,59	1.039,08	0,74	
Energía Eléctrica HORAS EXTRAS			14,64	175,68	0,13	
Teléfono			83,83	1.005,96	0,72	
Agua			13,20	158,40	0,11	
Material de Oficina			47,14	565,68	0,40	
Materiales de limpieza			10,00	120,00	0,09	
ARRIENDOS DOS LOCALES			380,00	4.560,00	3,25	
COSTO DESPIDO			45,63	547,50	0,39	
Total otros costos			837,85	10.054,25	7,16	
Costos de depreciación de la planta y Maquinaria						

Depreciación Planta			212,73	2.552,78	1,82
Depreciación Maquinaria			0,00	0,00	0,00
Total Depreciación			212,73	2.552,78	1,82
Personal Comercial					
Jefe de Comercialización	1	555	555,00	6.660,00	4,74
Vendedora Almacén	2	584	584,00	7.008,00	4,99
DÉCIMO CUARTO	3	170,33	511,00	511,00	0,36
DÉCIMO TERCERO	3	348,03	1.044,09	1.044,09	0,74
Total Personal Ventas	9	1657,36	2694,09	15223,09	10,84
Personal Administrativo					
Contador	1	310,00	310,00	3.720,00	2,65
Colectora	1	338,00	338,00	4.056,00	2,89
DÉCIMO CUARTO	2	68,13	136,27	136,27	0,10
DÉCIMO TERCERO	2	297,00	594,00	594,00	0,42
Total Personal Administrativo		1.013,1	1.378,27	8.506,27	6,06
TOTAL GASTO					36,06
COSTO DE PRODUCCIÓN ESTIMADO					66,04

En la tabla anterior se determina un costo de producción estimado de 66,04, por un par de zapatos, producto de la unión de la estrategia de planeación agregada con los demás elementos del costo. En este caso se hace necesario plantear un Estado de Resultados que determine los resultados obtenidos de la propuesta planteada.

ESTADO DE RESULTADOS

ESTRATEGIA TRES

INGRESOS		42.120,00
CALZADO		42.120,00
(-) COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	14.966,64	
PAGO MOD	27.124,41	
PAGO CIF	28.439,78	
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN		70.530,83
(-) GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8.506,27	
GASTO DE VENTAS	15.223,09	
TOTAL GASTOS OPERACIONALES		23729,36
TOTAL COSTOS Y GASTOS		94.260,19
PÉRDIDA DEL EJERCICIO		(52.140,19)

En el escenario encontrado podemos observar que en el Estado de Resultados se tiene una pérdida de 52.140,19 USD, con la producción de 1.404 pares de zapatos, con un costo por par de 66,04 USD.

Tomando en cuenta que el precio de venta promedio actual es de 30,00 USD, se hace evidente un déficit de 36,04 USD a pesar de todo este resultado es menor al encontrado, y el beneficio del ejercicio será mayor para la Institución. Para poder establecer los beneficios es necesario sumar a los ingresos, los valores provenientes del Estado que financian la producción.

Las menciones anteriores determinan que es necesario realizar un Estado de Resultados que incluya los ingresos de estado para poder visualizar los rendimientos de la Estrategia Tres.

ESTADO DE RESULTADOS

PROPUESTO

INGRESOS		107.940,41
CALZADO		42.120,00
INGRESOS DEL ESTADO		65.820,41
(-) COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	14.966,64	
PAGO MOD	27.124,41	
PAGO CIF	28.439,78	
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN		70.530,83
(-) GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8.506,27	
GASTO DE VENTAS	15.223,09	
TOTAL GASTOS OPERACIONALES		23729,36
TOTAL COSTOS Y GASTOS		94.260,19
UTILIDAD OPERACIONAL		13.680,22

Aquí podemos observar que la Institución obtiene una utilidad aproximada de 13.680,22 USD, valor que se ha incrementado con respecto al método actual, lo cual nos demuestra que la propuesta logra optimizar los recursos y generar beneficios económicos que permitirán una mayor reinversión en infraestructura y otras necesidades de la Institución, y también genera un mayor capital que perfile la planeación de la producción a alcanzar mayores metas.

Es necesario destacar que con la estrategia propuesta si se llega a cubrir la demanda esperada optimizando los recursos materiales, humanos y económicos.

3.4.3 COMPARACIÓN DE ESTADO DE RESULTADOS ACTUAL VS PROPUESTO SIN INGRESOS DE ESTADO

De acuerdo a lo anteriormente expuesto para esta evaluación se diseñó un cuadro comparativo del Estado de Resultados actual con la estrategia propuesta, se elaboró una lista de criterios (beneficios) a evaluar, para contrastarlos con los posibles costos que se pueden generar, y poder visualizar mejor el costo beneficio que se obtiene.

ESTADO DE RESULTADOS		
ACTUAL VS PROPUESTO	SIN INGRESOS DEL ESTADO ACTUAL	SIN INGRESOS DEL ESTADO PROPUESTO
	1201 PARESA 30 DÓLARES	1404 PARESA 30 DÓLARES
INGRESOS	36.030,00	42.120,00
CALZADO INGRESOS DEL ESTADO	36.030,00	42.120,00
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	12.802,66	14.966,64
PAGO MOD	25.531,23	27.124,41
PAGO CIF	29.987,47	28.439,78
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN	68.321,35	70.530,83
GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8506,27	8.506,27
GASTO DE VENTAS	15223,09	15.223,09
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	23729,36	23729,36
TOTAL COSTOS Y GASTOS	92.050,71	94.260,19
UTILIDAD-PÉRDIDA OPERACIONAL	(56.020,71)	(52.140,19)

En el escenario actual sin ingresos del estado podemos observar que en el Estado de Resultados se tiene una pérdida de 56.020,71 USD, con la producción de 1201 pares de zapatos. En el escenario propuesto sin ingresos del estado observamos que en el Estado de Resultados se tiene una pérdida de 52.140,19 USD, con la producción de 1404 pares de zapatos, que en comparación con la pérdida anterior disminuye en 3880,52 lo que representa 6,93% dando como un ahorro de recursos, además de la producción adicional de 203 unidades que nos ayudarán a satisfacer la demanda esperada con su venta, y nos ahorrarán costos de mantenimiento de inventarios evitado así que exista stock que se quede en bodega y amortice los recursos invertidos.

Como podemos observar a pesar de las deficiencias económicas, la unidad de producción tiene un fin social por lo que el subsidio del calzado genera un beneficio económico-social, pero independientemente de este es necesario puntualizar que cuando esta unidad fue creada, uno de los objetivos era lograr la capacidad de autofinanciamiento y con los recursos que se generen se pretendía crecer como Institución. Pero a pesar de que han pasado varios años de funcionamiento de la unidad de producción no ha alcanzado este objetivo.

Esto nos hace reflexionar sobre la pertinencia de la inversión del Estado en este proyecto que por sí solo no es sustentable. Sin obviar este detalle tampoco podemos sugerir el estancarnos en la situación actual es necesario establecer objetivos de utilidad de la unidad de producción, y de optimización del uso de los recursos ya que por ser Institución pública están obligados a ser eficientes.

Como ya se ha establecido es necesario analizar cualquier estrategia que se quiera sugerir en forma integral con los diferentes componentes del costo de producción, en este caso se analiza los resultados del Estado de Resultados considerando los ingresos del Estado.

3.4.4 COMPARACIÓN DE ESTADO DE RESULTADOS ACTUAL VS PROPUESTO CON INGRESOS DEL ESTADO

ESTADO DE RESULTADOS		
ACTUAL VS PROPUESTO	CON INGRESOS DEL ESTADO ACTUAL	CON INGRESOS DEL ESTADO PROPUESTO
	1201 PARESA 30 DÓLARES	1404 PARESA 30 DÓLARES
INGRESOS	98.093,24	107.940,41
CALZADO	36.030,00	42.120,00
INGRESOS DEL ESTADO	62.063,24	65.820,41
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		
COMPRA DE MATERIA PRIMA	12.802,66	14.966,64
PAGO MOD	25.531,23	27.124,41
PAGO CIF	29.987,47	28.439,78
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN	68.321,35	70.530,83
GASTOS OPERACIONALES		
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8.506,27	8.506,27
GASTO DE VENTAS	15.223,09	15.223,09
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	23729,36	23729,36
TOTAL COSTOS Y GASTOS	92.050,71	94.260,19
UTILIDAD-PÉRDIDA OPERACIONAL	6.042,53	13.680,22

En el escenario actual donde se incluyen los ingresos del Estado podemos observar que en el Estado de Resultados nos da como resultado una utilidad de 6.042,53 USD, con la producción de 1201 pares de zapatos, asumiéndose un costo por par de 76,65 USD. Para el cálculo de los ingresos se toma en cuenta que el precio de venta promedio actual que es de 30,00 USD, lo que genera un déficit de 46,65 USD, los cuales se cubren con ingresos provenientes del Estado.

En el escenario propuesto con ingresos del Estado podemos observar que la Institución obtiene una utilidad aproximada de 13.680,22USD, la cual se ha incrementado en un 126,39% adicional la utilidad obtenida con el método actual de 7.637,69USD, teniendo en cuenta los aumentos hechos con base lo ya explicado; resultado de la optimización de recursos como el salario de mano de obra, ahorro en el mantenimiento de inventario, ahorro en horas hombre optimizando el uso del tiempo en actividades productivas.

También se generan otros beneficios como la eliminación de las operaciones en la organización de trabajos en la producción; este proceso tiene un tiempo por trabajo de 1,5 horas por par de zapatos elaborados. Teniendo en cuenta que por este proceso pasan anualmente 1404 trabajos de acuerdo con la información proyectada, se ahorrarán 2160 horas por año, que teniendo en cuenta el salario mínimo incluyendo prestaciones, el ahorro sería de 3.952,80 USD.

Se generan trabajos adicionales anuales por optimización de tiempo de acuerdo con las propuestas realizadas, se tiene capacidad de 1404 pares. Esto, teniendo en cuenta que se trabaja 257 días al año aproximadamente (eliminando los fines de semana y festivos), da una capacidad adicional anual de 203 pares que generan ingresos adicionales por ventas de 6.090,00 USD, según fue explicado.

Pero no hay que olvidarnos de los egresos que también se generan para el cumplimiento de esta propuesta como es los salarios; el cálculo del salario por persona por hora, se asumieron 4 semanas por mes, y 48 horas por semana. El valor por prestaciones durante todo el año incluyendo vacaciones, seguro, y todos los demás gastos en los que incurre la Institución por asalariado lo cual asciende a un 6,24% adicional al valor del salario anual en el método actual.

Otro rubro que hay que tomar en cuenta es el orden al interior de las operaciones, para lo cual la propuesta requiere efectuar una reunión con todo el personal de producción, para explicarles la nueva directriz

respecto al orden al interior de las operaciones. Esta reunión general podría tomar un tiempo de 45 minutos, que está representado por lo que equivale este tiempo en salario mínimo con prestaciones sociales incluidas, este costo es de 61,76USD.

Los costos por Servicios Públicos adicionales se incrementan en este caso la energía eléctrica. El teléfono, y el agua se omiten, puesto que de acuerdo con las propuestas aquí planteadas, no se invertirá en Maquinaria adicional, ni se adquirirán más líneas telefónicas. Por tanto, el único servicio público que se aumentó es el de energía en un 16,90%. De acuerdo con el promedio de costo de energía durante el último año, obtenido de la información de la empresa, el costo de energía anual está en 1.039,08 U.S.D. Teniendo en cuenta la producción, el costo adicional de energía ha de ser de 175,68U.S.D.

El costo de materia prima se incrementa debido a que hay mayor producción y es necesario aumentar materia prima en 2.163,98 USD adicionales para el caso de la materia prima directa, y en 251,52 USD para el caso de la materia prima indirecta, con un total de 16,90% adicional para una producción de 203 pares que se incrementan con la propuesta.

A pesar de que se sigue financiando la producción se puede evidenciar que al establecer un método pertinente de planeación las unidades producción con un horizonte más amplio en el que se puedan divisar metas a conseguir, se puede generar mayores beneficios de los que está produciendo hoy y no solo con nuestra propuesta sino con la voluntad y la apertura a escuchar sugerencias de aquellos que están involucrados directamente en la producción y que pueden ser fuente de mejoras substanciales como se puede evidenciar en los resultados de esta propuesta.

Con lo expuesto se puede observar que, aún integrando los tres elementos del costo, los resultados muestran la viabilidad de implantación

de las propuestas aquí citadas, lo cual garantiza ampliamente, la utilidad de llevarlas a cabo, garantizando la consecución de los trabajos adicionales calculados, y su posibilidad de incremento en la generación de recursos.

A continuación se presenta un flujo de caja con los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período en horizonte de doce meses. El flujo de caja en este caso representa la acumulación neta de activos líquidos en cada periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de la Institución, permitiéndonos anticipar los saldos en dinero que se pueden generar en la estrategia propuesta.

FLUJO DE CAJA CON DATOS ENCONTRADOS

HORIZONTE DE PLANEACIÓN:12 MESES Enero - Diciembre

INGRESOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SBRE.	OBRE.	NOV	DIC	TOTAL
Saldo Inicial	0	927,24	1.113,82	927,24	1.113,82	927,24	(938,57)	(1.218,44)	(1.218,44)	1.300,40	694,01	1.113,82	
Ventas Contado	2.730,00	2.610,00	2.730,00	2.610,00	2.730,00	3.930,00	4.110,00	4.110,00	2.490,00	2.880,00	2.610,00	2.490,00	36.030,00
Ingresos del Estado	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	5.171,94	62.063,24
TOTAL INGRESOS	7.901,94	7.781,94	7.901,94	7.781,94	7.901,94	9.101,94	9.281,94	9.281,94	7.661,94	8.051,94	7.781,94	7.661,94	98.093,24

EGRESOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SBRE.	OBRE.	NOV	DIC	TOTAL
	(Sumatoria:Mat.Pr; M de Obra, Gtos.Gles.Fab)												
Costo Productos Vendidos													
- Materia Prima	970,06	927,42	970,06	927,42	970,06	1.396,46	1.460,42	1.460,42	884,78	1.023,36	927,42	884,78	12.802,66
- Mano de Obra	1.934,51	1.849,47	1.934,51	1.849,47	1.934,51	2.784,84	2.912,39	2.912,39	1.764,44	2.040,80	1.849,47	1.764,44	25.531,23
- Gtos.Gles. de Fábrica	2.272,16	2.172,28	2.272,16	2.172,28	2.272,16	3.270,91	3.420,72	3.420,72	2.072,41	2.397,00	2.172,28	2.072,41	29.987,47
Sueldos Administrativos	644,52	616,19	644,52	616,19	644,52	927,83	970,32	970,32	587,86	679,93	616,19	587,86	8.506,27
Sueldos de venta	1153,46	1102,76	1153,46	1102,76	1153,46	1660,47	1736,52	1736,52	1052,05	1216,83	1102,76	1052,05	15.223,09
TOTAL EGRESOS	6.974,70	6.668,12	6.974,70	6.668,12	6.974,70	10.040,50	10.500,37	10.500,37	6.361,54	7.357,93	6.668,12	6.361,54	92.050,71
SALDO FINAL	927,24	1.113,82	927,24	1.113,82	927,24	(938,57)	(1.218,44)	(1.218,44)	1.300,40	694,01	1.113,82	1.300,40	6.042,53

LIQUIDEZ	1,13	1,17	1,13	1,17	1,13	0,91	0,88	0,88	1,20	1,09	1,17	1,20	1,07
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

3.4.5 Análisis opción actual

Debido al volumen de ventas resultado de la falta de abastecimiento de la demanda esperada podemos observar que el promedio anual del nivel de liquidez es de 1,07 dólares, lo que significa que por cada dólar que se invierte en el proyecto este genera 0,07 centavos de dólar de rentabilidad, que es la máxima rentabilidad en las condiciones actuales. Aún así en los meses de junio julio y agosto, los egresos superan los ingresos lo cual generaría problemas con la operatividad de la Institución ya que estos valores tendrían que ser financiados, de otra manera, lo cual evidencia la deficiencia de este método y la premura de cambios.

FLUJO DE CAJA CON DATOS PROYECTADOS

HORIZONTE DE PLANEACIÓN:12 MESES

Enero - Diciembre

INGRESOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SBRE.	OBRE.	NOV	DIC	TOTAL
Saldo Inicial	0	1.376,93	1.557,11	1.376,93	1.557,11	1.376,93	1.557,11	764,32	1.376,93	1.737,29	728,29	79,64	
Ventas Contado	3.420,00	3.270,00	3.420,00	3.270,00	3.420,00	3.270,00	3.930,00	3.420,00	3.120,00	3.960,00	4.500,00	3.120,00	42.120,00
Ingresos del Estado	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	5.485,03	65.820,36
TOTAL INGRESOS	8.905,03	8.755,03	8.905,03	8.755,03	8.905,03	8.755,03	9.415,03	8.905,03	8.605,03	9.445,03	9.985,03	8.605,03	107.940,36
EGRESOS													
Costo Productos Vendidos	(Sumatoria:Mat.Pr; M de Obra, Gtos.Gles.Fab)												
- Materia Prima	1.215,24	1.161,94	1.215,24	1.161,94	1.215,24	1.161,94	1.396,46	1.215,24	1.108,64	1.407,12	1.599,00	1.108,64	14.966,64
- Mano de Obra	2.202,41	2.105,81	2.202,41	2.105,81	2.202,41	2.105,81	2.530,84	2.202,41	2.009,22	2.550,16	2.897,91	2.009,22	27.124,41
- Gtos.Gles. de Fá	2.183,70	2.087,93	2.183,70	2.087,93	2.183,70	2.087,93	2.509,34	2.183,70	1.992,15	2.528,50	2.873,29	1.992,15	26.894,03
Sueldos Administra	690,68	660,39	690,68	660,39	690,68	660,39	793,68	690,68	630,09	799,73	908,79	630,09	8.506,27
Sueldos de venta	1236,06	1181,85	1236,06	1181,85	1236,06	1181,85	1420,39	1236,06	1127,64	1431,23	1626,40	1127,64	15.223,09
TOTAL EGRESOS	7.528,10	7.197,92	7.528,10	7.197,92	7.528,10	7.197,92	8.650,71	7.528,10	6.867,74	8.716,74	9.905,39	6.867,74	92.714,43
SALDO FINAL	1.376,93	1.557,11	1.376,93	1.557,11	1.376,93	1.557,11	764,32	1.376,93	1.737,29	728,29	79,64	1.737,29	15.225,93
LIQUIDEZ	1,18	1,22	1,18	1,22	1,18	1,22	1,09	1,18	1,25	1,08	1,01	1,25	1,16

3.4.6 Análisis opción propuesta

Como puede observarse, debido a la magnitud de las ventas los ingresos mejoran notablemente con respecto a los calculados en el escenario encontrado. Si hacemos un análisis más detenido podemos observar que en todos los meses el nivel de liquidez es mayor a uno, lo cual nos indica que los ingresos serán mayores a los egresos, y nos demuestra que la operación de la Institución no tendría inconvenientes.

Anualmente obtendremos una liquidez de 1,16, lo que significa que por cada dólar de egreso de la propuesta se genera 0,16 centavos de dólar de ingresos;09 centavos adicionales a las condiciones actuales, que es la máxima rentabilidad en las condiciones propuestas, lo cual garantiza la utilidad de llevarla a cabo.

CAPÍTULO IV

4. IMPACTOS.

El desarrollo del presente capítulo es de mucha importancia, ya que es necesario realizar un análisis de los principales impactos que el proyecto tendrá sobre el entorno que lo rodea.

4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS

4.1.1 Impacto Social

El presente trabajo tendrá una incidencia en el ámbito social debido a que con la implementación de un modelo basado en una planificación, se genera la intermediación de la Institución en grado de integración social e inserción laboral de los alumnos y la posibilidad emprendimiento de proyectos en conjunto con las empresas al servicio de la comunidad.

El modelo basado en la competitividad establecerá el vínculo entre el Instituto, los alumnos y las empresas del medio de esta manera se fortalecerá la imagen institucional para poder potencializar sus talentos y la profesionalización del alumnado con el compromiso de trabajar en conjunto para la Institución y la sociedad.

4.1.2 Impacto Económico

El aspecto económico es muy importante especialmente cuando la asignación de recursos para el desarrollo de proyectos en partidas del fisco son escasos, motivo por el cual las instituciones y especialmente sus directivos están en la obligación de controlar eficientemente los gastos y agilizar procesos con la finalidad de generar recursos de autogestión a través de proyectos productivos de la Institución.

4.1.3 Impacto Institucional-Organizacional

En cuanto al impacto organizacional el proyecto enumera los factores que determinan el manejo institucional dentro del campo de la planeación, organización, dirección y control que beneficiará al proceso de producción del Instituto Tecnológico de la Industria del Cuero Cotacachi. Finalmente se pretende adaptar al talento humano a un entorno cada vez más cambiante y competitivo ya que solo el perfeccionamiento técnico del individuo sumado a los conocimientos que este posea permitirá contribuir a su profesionalización en su área de trabajo.

4.1.4 Impacto Ambiental

El proyecto generará un impacto Ambiental debido a que se establecerán en la producción la minimización del desperdicio de recursos materiales, y que como efecto tendrán resultados positivos en la minimización de la generación de desperdicios en la producción

Estos son los principales impactos que se analizarán dentro del proyecto, cada uno de estos impactos señalados se divide en elementos, con los cuales se puede realizar un análisis más minucioso, cabe señalar que el análisis depende del tipo de proyecto que se esté llevando a cabo o que se desea ejecutar.

4.2 OPERATIVIDAD DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para la evaluación de los impactos que el proyecto tenga sobre el medio a desarrollarse, se utiliza una matriz de impactos para cada uno de los aspectos y sus elementos de análisis. Esta técnica consiste en dar valores a los elementos de cada aspecto a analizar y así determinar el impacto sobre el aspecto general de análisis. El análisis de las matrices

consiste en justificar la razones, causas y circunstancias del porque se origina cada uno de los indicadores. La valoración se da según los niveles de impacto que en la siguiente tabla se detallan:

Tabla 4.1 Niveles de Impactos

3	<i>Impacto Positivo Alto</i>
2	<i>Impacto Positivo Medio</i>
1	<i>Impacto Positivo Bajo</i>
0	<i>No hay Impacto</i>
-1	<i>Impacto Negativo Bajo</i>
x-2	<i>Impacto Negativo Medio</i>
-3	<i>Impacto Negativo Alto</i>

Luego de asignar valores dentro de estos rangos a cada elemento del aspecto general de análisis se suman los mismos y ese valor se lo divide para el número de elementos sometidos a juicio, teniendo de esta manera el impacto que la ejecución del proyecto dejará sobre el aspecto y sus elementos de análisis.

4.2.1 DESARROLLO DE IMPACTOS

4.2.1.1 Impacto Social

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	<i>Vinculación con el medio</i>							X	3
2	<i>Imagen institucional</i>						X		2
3	<i>Calidad de vida</i>							X	3
	TOTALES						2	3	8

Nivel de Impacto Sumatoria Total =8/3 2,6
El proyecto tiene un alto impacto Social

Vinculación con el medio

El Instituto es una Institución eminentemente social y de servicio y con la implementación del presente proyecto dará a la sociedad un mejor servicio, debido a la generación mayor cantidad de productos, logrando que tanto la sociedad local como la regional se beneficien del calzado adicional que se producirá con la propuesta.

Imagen Institucional

La representación de una mano de obra calificada y con experiencia que ingrese y aporte a la industria local será nuestra manera de fortalecer la imagen institucional con esta práctica estarán poniendo su granito de arena en la difusión del buen nombre de la Institución.

Calidad de Vida

Como es lógico el poseer una adecuada planificación nos permite la utilización de recursos para insertar más personal que ha sido formado por la propia Institución, como parte de la unidad de producción y así mejorar su calidad de vida en sus hogares.

4.2.1.2 Impacto Económico

Nº	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Oferta de empleo							X	3
2	Ingresos económicos						X		2
3	Menor Costo de ciclo de producción							X	3
	TOTALES						2	6	8

Nivel de Impacto $Sumatoria\ Total = 8/3 = 2,6$
El proyecto tiene un alto impacto Económico

Oferta de Empleo

De acuerdo a la planificación de las propuestas, permite que la creación de un nuevo puesto de trabajo sea factible; donde se necesitará un técnico, en la medida que mejoren la producción, los ingresos y se incrementen las ventas, se dará la posibilidad que se genere mayores plazas de empleo, no con esto pretendemos solucionar el problema del desempleo, pero si es una posibilidad que ayuda a la economía de país.

Ingresos Económicos

Del análisis económico realizado se determina que luego de cubrir con los costos operativos existirá un valor de rentabilidad que ingresará al presupuesto de la Institución, que puede ser reinvertido en el mejoramiento del sistema de producción, o en infraestructura para la Institución.

Menor costo de ciclo de producción

Uno de los problemas que actualmente sufre el Instituto es el costo que representa el ciclo de producción ya que este encarece al producto como ya se ha explicado anteriormente y la disminución permitirá reducir los costos de horas hombre y hacer más eficiente a la producción, logrando un ahorro para la Institución por este concepto.

4.2.1.3 IMPACTO INSTITUCIONAL ORGANIZACIONAL

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Modelo de planeación							X	3
2	Manejo de recursos							X	3
3	Procesos							X	3
	TOTALES							9	9

Nivel de Impacto Sumatoria Total = $9/3 = 3$
El proyecto tiene un alto impacto Económico

Modelo de planeación

Partiendo del modelo de planeación , como una operación de todas las funciones relacionadas con la producción, distribución y venta de calzado para satisfacer las necesidades colectivas, en la Institución esta responsabilidad recaerá en los directores departamentales que aplicarán los modelos de planificación más apropiados para un completo desarrollo integral de los procesos con el funcionamiento de los recursos de la planta como son humanos y materiales, siempre pensando en el cumplimiento de las leyes y protocolos que beneficien tanto al Instituto como a sus trabajadores.

Manejo de recursos

La planta contará con recursos humanos, económicos y tecnológicos, y estos deben ser una prioridad por parte de la Institución con el objetivo de obtener los mejores rendimientos, para lo cual deberán evaluar mensualmente el cumplimiento de metas y objetivos establecidos con el fin de minimizar desperdicios y maximizar los beneficios en todas las áreas existentes en la unidad de producción.

Procesos

Para que el proyecto tenga una eficiencia administrativa y económica, es necesario restablecer procesos de innovación + desarrollo, para obtener ventajas competitivas mediante la combinación de aplicaciones: imaginación, creatividad, ideas, experiencias y prácticas, y una serie de acciones que llevará a que en la Institución exista un manejo eficiente de los recursos.

4.2.1.4 IMPACTO AMBIENTAL

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Reducción de desechos			X					-1
2	Cuidado ambiental				X				0
3	Tratamiento técnico			X					-1
	TOTALES			-2	0				-2

*Nivel de Impacto Sumatoria Total = -2/3-0,67
El proyecto tiene un alto impacto Social*

Reducción de desechos

Al proceder a optimizar los recursos se logra minimizar la generación de desechos provenientes de las actividades de producción, logrando reducir en gran cantidad el volumen de basura generado y el aprovechamiento eficiente de los recursos.

Cuidado ambiental

Se encuentra reflejado por medio del mejoramiento del ambiente de aseo y orden con un manejo integral de los desechos sólidos a través del reciclaje, logrando de esta manera se reduzca la contaminación visual, aire y agua, ya que una mala disposición de los desechos ocasionaría impactos ambientales a gran escala tanto para la vida humana, animal y vegetal.

Tratamiento técnico

Los desechos de la producción serán tratados de una forma técnica en todos sus procesos de recepción, preclasificación, separación, compactación y almacenamiento con el objeto de evitar al máximo exista un mal manejo y por ende una contaminación del área circundante; de acuerdo a la técnica para la disposición final de los mismos.

4.3 IMPACTO GENERAL DEL PROYECTO

No	NIVEL DE IMPACTO	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Social							X	3
2	Económico							X	3
3	Organizacional							X	3
4	Ambiental			X					-1
	TOTALES			-1				9	8

Nivel de General de impactos Sumatoria Total = 8/ 4 = 2,0
El proyecto tiene un impacto Positivo Alto

Por todo lo indicado en lo referente a los impactos que tendrá el proyecto y valorado con 2 en la matriz general, **EL MODELO INTEGRAL BASADO EN LA COMPETITIVIDAD PARA EL INSTITUTOTECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN COTACAHÍ**, tendrá un impacto positivo alto, por lo que es de gran importancia la puesta en marcha de esta propuesta.

CONCLUSIONES

- 1) Con esta propuesta, el Instituto va a obtener en el eslabón productivo, una mejora sustancial, que le permitirá consolidar su método de planeación, pues ello se traducirá en mejor reacción a los cambios en el comportamiento del mercado, lograndoser más competitivo con un buen servicio al cliente.
- 2) Las Autoridades como pilar principal de gestión de la producción de la institución deben hacer siempre un seguimiento continuo a sus procesos, siendo críticos y analizando cada paso, con el fin de encontrar las mejores oportunidades en el proceso productivo.
- 3) Los procesos productivos de la Unidad de Producción del Instituto, permiten y requieren la aplicación permanente de procesos y técnicas de mejoramiento, que ajusten su funcionamiento a los objetivos y estándares requeridos.
- 4) Aunque lo ideal para el flujo de los procesos, es la linealidad total, deben acomodarse a las restricciones y situaciones reales, tratando de buscar la mejor distribución de los recursos disponibles, que permita un adecuado flujo del proceso a un menor costo.
- 5) En la mayoría de los casos es posible lograr un alto aprovechamiento de los procesos de producción, haciendo que el personal de las operaciones más ociosas, ayuden en las operaciones con mayor carga, logrando que haya un alto uso de los recursos, minimizando costos por tiempo ocioso y por horas extras.
- 6) No necesariamente la jerarquía de la planeación de la producción y las operaciones se puede hacer de la misma manera como se encuentra planeada en la teoría. Algunos pasos deben omitirse o

plantearse de tal forma que se ajuste a la naturaleza de la institución. Para ello, siempre las organizaciones deben tener claridad acerca de su funcionamiento interno, para planear adecuadamente sus procesos ajustándose a sus necesidades y las de su mercado.

- 7) La optimización del ciclo productivo logra disminuir costos haciendo que el excedente pueda ser reinvertido en uno de los tres elementos del costo, y así contribuir en la generación de mayor producción.

RECOMENDACIONES

- 1) Analizar que otros elementos de planeación agregada pueden ser aplicados al proceso productivo, adaptándolo a las necesidades y estructura de la Institución, como parte del mejoramiento continuo que se propone.
- 2) Realizar un seguimiento continuo al proceso de producción a través de las herramientas y recursos que dispone el Instituto buscando el mejoramiento de todos los procesos productivos que por excelentes que parezcan son susceptibles de ser mejorados.
- 3) Se recomienda explorar otras alternativas de pronóstico para la planificación de la producción, con el fin de se ajuste mejor al comportamiento real del mercado.
- 4) Se realice un análisis más profundo del ciclo de producción que les permita seleccionar aquella combinación de operaciones que puedan satisfacer con mayor eficiencia la demanda anticipada de las salidas de producción.
- 5) Se analice con mayor profundidad tiempos y movimientos de la producción y se trate de reducir aún más el tiempo de las operaciones.
- 6) Realizar la planificación con todos los involucrados de la producción para que luego se presente la misma, para su evaluación y aprobación antes de iniciar la producción anual, considerando la supervisión permanente del cumplimiento de la planificación.

- 7) Se recomienda que el excedente que se genera por la optimización de recursos se reinvierta para incrementar la fuerza de trabajo, tomando en cuenta a los mejores egresados como potenciales operarios de la Unidad de Producción y así insertarlos en el mundo laboral.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- KOTLER, Philip Marketing en el Sector Público, Ediciones Prentice Hall, Primera Edición, Madrid 2007.
- MONCHON, F, Principios de Macroeconomía, ediciones McGraw-Hill, tercera edición, España 2006
- ROBBINS, Stephen Administración, Octava Edición, Editorial Prentice Hall, México 2005.
- ZAPATA, Pedro, Contabilidad General, Quinta Edición, McGraw Hill, Colombia 2005.
- NAHMIAS, Steven, Análisis de la Producción y las Operaciones, Quinta Edición, McGraw Hill, México 2007.
- GUTIERREZ, Humberto, Control Estadístico, Primera Edición, McGraw Hill, México 2007.
- ZAMBRANO, Sandra, Ingeniería de Procesos, Primera Edición, McGraw Hill, Ecuador 2007.
- CHILQUINGA, Manuel, Costos por Ordenes de Producción, Segunda Edición, Offset El Carbón, Ecuador 2007.
- HARGADON, Bernard, Contabilidad de Costos, Primera Edición, Editorial Norma S.A., Colombia 2007.
- BATEMAN, Snell, Administración, Octava Edición, McGraw Hill, México 2009.
- PORTER, Michael, Ventaja Competitiva, Sexta Edición, Editorial Patria, México 2007.

NIEBEL, Benjamín, Ingeniería Industrial, Duodécima Edición, McGraw Hill, México 2009.

LINCONGRAFÍA:

http://www.12manage.com/network/cinco_fuerzas_grupo_especializado_de_interes_espanol.asp \o "Cinco Fuerzas Grupo Especializado de Interés

<http://www.monografias.com/trabajos26/competitividad/competitividad.shtml> \l "abstr

<http://www.monografias.com/trabajos14/dinamica-grupos/dinamica-grupos.shtml>

<http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk12.htm> \t "_self

<http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk16.html>

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.businessballs.com/maslow.htm&prev=/translate_s%3Fhl%3Des%26q%3Dmodelo%2Bde%2Bcompetitividad%2Bde%2Bporter%26tq%3Dporter%2Bcompetitive%2Bmodel%26sl%3Des%26tl%3Den&rurl=translate.google.com.ec&usg=ALkJrhjXfp8paAmXQZafhMnHkGT1k8ONDw

<http://logisticayudimar.blogspot.com/2007/12/el-justo-tiempo-calidad.html>

<http://www.aga-asesores.com/aganew/consulta.html>

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Calzado&action=edit§ion=4> \ Tipos de calzado

<http://www.monografias.com/trabajos15/algoritmos/algoritmos.shtml>

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/sistemas-medida-productividad-bajo-enfoque-teoria-identidad.html>

http://www.softwaysistemas.com.ar/fabrica_img02.html

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/vsm-value-stream-mapping-analisis-cadena-valor.html>

<http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero4/alatina.html>

ANEXOS

ANEXO A. FICHA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ESCUELA DE CONTABILIDAD SUPERIOR Y AUDITORIA

INSTRUMENTO N^o. 1

FICHA DE OBSERVACIÓN

1. Los trabajadores permanecen en el lugar de trabajo

Sí No

2. Actitud de los jefes departamentales en el desarrollo de las actividades

Positiva Negativa

3. La relación interpersonal entre compañeros de trabajo

Adecuada Inadecuada

4. Puntualidad a su lugar de trabajo

Puntual No Puntual

5. Cumplimiento de la planificación de trabajo establecido

Adecuada Inadecuada

6. Integración del estudiante en la actividades de producción

Excelente Medianamente Bajo

7. Integración de actividades entre los distintos departamentos

Excelente Medianamente Bajo

8. División del espacio físico de desarrollo de la actividades en la unidad productiva

Adecuada Inadecuada

ANEXO B.FORMATO DE ENCUESTAS REALIZADAS AL NIVEL OPERATIVO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ESCUELA DE CONTABILIDAD SUPERIOR Y AUDITORIA

INSTRUMENTO N^o. 2

ENCUESTA DIRIGIDA A: OPERARIOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO COTACACHI

1.-Objetivo:

El presente cuestionario tiene como objetivo fundamental obtener información relevante respecto a la actividad del Calzado, para llevar a cabo el análisis situacional de la operatividad de la Institución.

Le solicitamos sea lo más sincero posible en su respuesta, ya que la información obtenida será estrictamente confidencial.

INSTRUCCIONES: MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE USTED CREA MÁS CONVENIENTE O EXPRESE SU OPINIÓN PERSONAL DE LOS CASOS INDICADOS

1. *¿Cree usted que se cumple con la planificación de programas de capacitación establecido? Explique su respuesta.*

SI ()

NO ()

2. *¿Se realiza control de calidad en cada uno de los procesos? Explique su respuesta.*

SI ()

NO ()

3. De acuerdo a su experiencia, ¿Cuál es el principal problema que enfrenta actualmente la producción? Explique su respuesta.

DESCRIPCION	RESPUESTA
<i>Subutilización de la Maquinaria</i>	
<i>Programas de capacitación</i>	
<i>Planificación inadecuada</i>	
<i>Falta de financiamiento</i>	
<i>Falta de asistencia técnica</i>	
<i>Utilización de materiales sustitutos</i>	
<i>Poco apoyo del Gobierno</i>	
<i>Uso de Maquinaria obsoleta</i>	
<i>Falta de materia prima</i>	

4. De acuerdo a su experiencia, ¿Usted conoce si se usa toda la capacidad instalada en la unidad productiva? Explique su respuesta.

SI SE USA () NO SE USA ()

5. ¿Conoce usted la Planificación de la producción actual? Explique su respuesta.

SI () NO ()

6. *¿Cree usted que la organización de las actividades de producción es? Explique su respuesta.*

Adecuada () Inadecuada ()

7. *¿Existen estadísticas de valoración de los procesos productivos? Explique su respuesta.*

SI () NO ()

8. *¿Regularmente, se cumple a tiempo con el número de unidades establecidas en la planificación de la producción? Explique su respuesta.*

SI () NO ()

9. *¿Cree usted que es necesario cambiar el método de planificación de la producción? Explique su respuesta.*

SI () NO ()

10. *¿Estaría dispuesto a apoyar a la administración si se emprendiera un nuevo método de planificación de la producción? Explique su respuesta*

SI () NO ()

11. ¿Si se cambia de método de planificación cree usted que se generaría una mayor producción? Explique su respuesta

SI ()

NO ()

DATOS TÉCNICOS:

Cargo: _____ Años de experiencia en este cargo: _____

NIVEL INSTRUCCIÓN: NO TIENE () PRIMARIA () MEDIO () SUPERIOR ()

Departamento: _____ EDAD: _____ SEXO: M () F ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO C. FORMATO ENTREVISTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ESCUELA DE CONTABILIDAD SUPERIOR Y AUDITORIA

INSTRUMENTO N^o. 3

ENTREVISTA AL RECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO COTACACHI

1.-Objetivo:

El presente cuestionario tiene como objetivo fundamental obtener información relevante respecto a la actividad del Calzado, para llevar a cabo el análisis situacional de la Institución.

1. ¿Cree que el método de planificación utilizado es adecuado?
2. ¿Considera usted que si se implementa un nuevo procedimiento de planificación se podría cambiar el horizonte de este instrumento?
3. ¿Existen datos actualizados para la planificación actual?
4. ¿Se mantienen estadísticas actualizadas de la producción?
5. ¿Cree usted que el personal que labora en la planta es suficiente y está debidamente capacitado?

6. ¿Cree usted que la selección de los proveedores de materiales es adecuado?
7. ¿Existen estadísticas del tiempo de ciclo de la producción?
8. ¿La producción actual alcanza a cubrir la demanda existente?
9. ¿Cree usted que la producción cumple con las expectativas del cliente?
10. ¿Cree que es necesario que sea un objetivo de la planificación lograr competitividad interna?
11. ¿Cree usted que es necesario cambiar el método de planificación de la producción?
12. ¿Cuáles cree usted que serían los cambios que se emprenderían en relación a la planificación de la producción?

DATOS TÉCNICOS:

Cargo: _____ Años de experiencia en este cargo: _____

NIVEL INSTRUCCIÓN: NO TIENE () PRIMARIA () MEDIO () SUPERIOR ()

Departamento: _____ EDAD: _____ SEXO: M () F ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO D. FORMATO HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE CORTE

HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS

ETAPA DE MANUFACTURA

CORTE

OPERACIÓN:

CORTE DE PIEZAS

EMPLEADO

ORDEN DE PRO. N°

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN

NRO. DE PIEZAS

FECHA DE INICIO DE LA ORDEN DE PRO.

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA ORDEN DE PRO.

OPERACIÓN		TIEMPOS CRONOMETRADOS EN MINUTOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
operaciones productivas	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS													
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN													
	SELECCIÓN DE MOLDES													
	SOLICITUD, RECEPCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES													
	TRANSPORTAR LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS A LA MESA DE TRABAJO													
	CORTE DE CAPELLADAS EN CUERO													
	CORTE DE ALETAS EN CUERO													
	CORTE DE TALONES EN CUERO													
	CORTE DE FORROS CAPELLADA													
	CORTE DE FORROS ALETAS													
	CORTE DE FORROS TALONES													
	CORTE DE CONTRAFUERTE													
	CORTE DE TAFILETE PARA PLANTILLAS													
	INSPECCIÓN, CONTEO Y NUMERACIÓN DE PIEZAS													
TRANSPORTE DE PIEZAS A BODEGA DE MATERIALES														
operaciones no productivas	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													
	AFILAR HERRAMIENTA DE CORTE													

ANEXO E. FORMATO HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE APARADO

ETAPA DE MANUFACTURA
 EMPLEADO
 HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN
 FECHA DE INICIO DE LA ORDEN DE PRO.
 FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA ORDEN DE PRO.

HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS

COSTURA

OPERACIÓN: **ENSAMBLAJE DE PIEZAS**

ORDEN DE PRO. N°

NRO. DE PIEZAS

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

OPERACIÓN		TIEMPOS CRONOMETRADOS EN MINUTOS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Operaciones productivas	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS														
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN														
	TRANSPORTE DE PIEZAS AL PUESTO DE TRABAJO														
	CONTEO Y REVISIÓN DE PIEZAS														
	PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA														
	DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES														
	REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PIEZAS PROCESADAS														
	PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA														
	DESBASTE DE CAPELLADA Y LATERALES EN DIVIDIDORA														
	DESBASTE DE TALONES														
	PINTADO DE FILOS CAPELLADA														
	PINTADO DE FILOS ALETAS														
	PINTADO DE FILOS TALONES														
	SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE CAPELLADA														
	SEÑALADO Y DOBLADO DE ZONAS DE ENSAMBLAJE LATERALES														
	ENSAMBLADO Y COSTURA DE ALETA Y CAPELLADA														
	ENSAMBLADO Y COSTURA DE TALÓN														
	TERMINADO Y QUEMADO DE HILOS														
	VIRAJE DE PIEZAS COSIDAS														
	CONTROL, CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS COSIDAS SIGUIENTE ÁREA														
TRANSPORTE DE PIEZAS A MÁQUINA DIVIDIDORA															
Operaciones finales	TRANSPORTE DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO														
	PUESTA DE HILOS Y CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA														
	ROTURA Y CAMBIO DE HILO														

OBSERVACIONES: _____

ANEXO F. FORMATO HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE ARMADO

HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS

ETAPA DE MANUFACTURA

ARMADO

OPERACIÓN: **MONTAJE**

EMPLEADO

ORDEN DE PRO. N°

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN

NRO. DE PIEZAS

FECHA DE INICIO DE LA ORDEN DE PRO.

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA ORDEN DE PRO.

OPERACIÓN		TIEMPOS CRONOMETRADOS EN MINUTOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OPERACIONES PRODUCTIVAS	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS													
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE O.P.													
	RECEPCIÓN Y TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO													
	PREFORMADO DE PLANTILLAS													
	UNTADO DE PEGA EN PLATILLAS													
	EMPASTADO DE CORTES													
	EMPLANTILLADO Y PERFILADO													
	PREFORMADO DE TALONES													
	COLOCACIÓN DE CONTRAFUERTE													
	AMARRADO DE CORTES Y UNTADO DE PEGAS													
	ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA VAPORIZADORA													
	REACTIVACIÓN DE PUNTAS EN VAPORIZADORA													
	EMPLANTILLADO DE HORMA PERFILADO Y UNTADO DE PEGA													
	MONTADO DE PUNTAS Y TALONES													
	EXTRACCIÓN DE TACHUELAS Y REBANADO DE EXCESO EN CUERO													
INSPECCIÓN CONTEO Y ENTREGA DE PIEZAS A SIGUIENTE ÁREA														
OPERACIONES DE MONTAJE	ORDENADO DE PIEZAS POR TALLAS Y LADOS													

OBSERVACIONES: _____

ANEXO G. FORMATO HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE PREFABRICADO

HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS

ETAPA DE MANUFACTURA

PREFABRICADO

OPERACIÓN: **PREFABRICADO**

EMPLEADO

ORDEN DE PRO. N°

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN

NRO. DE PIEZAS

FECHA DE INICIO DE LA ORDEN DE PRO.

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA ORDEN DE PRO.

OPERACIÓN		TIEMPOS CRONOMETRADOS EN MINUTOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OPERACIONES PRODUCTIVAS	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS													
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN													
	TRASLADO DE PIEZAS A PUESTO DE TRABAJO													
	CARDADO DE CORTE													
	UNTADO DE PEGA EN CORTE													
	CARDADO DE PLANTA													
	LIMPIEZA CON AT 20													
	ACTIVADOR CL 30													
	APLICADO DE PEGA CERCO PLANTA													
	SECADO DEL PEGAMENTO EN CORTE Y PLANTA													
	PEGADO DEL NEOLITE													
	PEGADO DE FIBRA O PLANTA EN CORTE Y PRENSADO													
	INSPECCIÓN, CONTEO Y ENTREGA A SIGUIENTE ÁREA													
ORDENADO DE PIEZAS POR LADO Y PRO TALLA														
OPERACIONES	PRENDIDO, CALIBRACIÓN DE MÁQUINA Y CAMBIO DE LIJA													
	ORDENADO DE PLANTAS POR TALLA Y POR LADO													
	PRENDIDO Y CALIBRACIÓN DE MÁQUINA													

ANEXO H. FORMATO HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE TERMINADO

HOJA DE TRABAJO MEDIDA DE TIEMPOS

ETAPA DE MANUFACTURA

EMPLEADO

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN

FECHA DE INICIO DE LA ORDEN DE PRO.

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA ORDEN DE PRO.

TERMINADO

OPERACIÓN:

ORDEN DE PRO. N°

NRO. DE PIEZAS

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

OPERACIÓN		TIEMPOS CRONOMETRADOS EN MINUTOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OPERACIONES PRODUCTIVAS	PREPARACIÓN PUESTO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS										
	RECEPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN										
	TRASLADO DE PARES AL PUESTO DE TRABAJO										
	EXTRACCIÓN DE PEGAS E IMPUREZAS DE CALZADO										
	PUNTEADO DE PLANTILLAS										
	COLOCACIÓN DE ETIQUETAS EN PLANTILLAS										
	PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLAS										
	APLICACIÓN DE LÍQUIDOS Y CREMAS DE ACABADO DEL ZAPATO										
	ABRILLANTADO DEL ZAPATO										
	COLOCACIÓN DE PASADORES Y CODIFICACIÓN DEL ZAPATO										
	ARMADO Y CODIFICADO DE CAJAS										
	INSPECCIÓN CONTEO Y EMBALAJE										
	ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO A COMERCIALIZACION										
OP EPA											

OBSERVACIONES: _____

ANEXO I. CÁLCULOS PRELIMINARES DE COSTOS PARA ESTRATEGIAS

CÁLCULO HORA NORMAL Y HORA EXTRADE ACUERDO A TABLA DE GRUPO OCUPACIONAL				
VALOR SALARIO	VALOR SALARIO U.S.D.	HORA NORMAL	50% HORAS EXTRAS	100% HORAS EXTRAS
OPERARIO	292	1,83	2,74	3,65
JEFE DE PRODUCCIÓN	555	2,31	3,47	4,63
JEFE DE COMERCIALIZACIÓN	555	2,31	3,47	4,63

COSTO DESPIDO OPERARIO TEMPORAL		
	ANUAL U.S.D.	MENSUAL U.S.D.
DÉCIMO CUARTO	292,00	24,33
DÉCIMO TERCERO	292,00	24,33
VACACIONES NO GOZADAS	146,00	12,17
TOTAL		60,83

COSTO DE RECLUTAMIENTO OPERADOR TEMPORAL				
COSTO DE CAPACITACION PERSONAL NUEVO	VALOR SALARIO U.S.D.	TIEMPO	VALOR DIARIO U.S.D.	VALOR TOTAL U.S.D.
CAPACITACIÓN	292	1 SEMANAS	14,60 U.S.D.	73,00
GASTO DE ANUNCIO (PUBLICACIONES)	0	2 DÍAS	25	0,00
SELECCIÓN Y ENTREVISTAS	500	5 DÍAS	15	75,00
		TOTAL		148,00

COSTO MANTENIMIENTO DE INV. POR UNIDAD		
INVENTARIO EN U.S.D.	71988,00	
UNIDADES EN INVENTARIO FÍSICO	2882	VALOR EN U.S.D.
COSTO DE ESPACIO FÍSICO ALMACENAJE 15m		112,50
IMPUESTOS 12%		7713,00
SEGUROS 5,62%		3786,57
ROTOS, ESTROPICIOS, DETERIOROS, OBSOLENCIA 15%		10798,20
COSTO DE OPORTUNIDAD DE LA INVERSIÓN 4,53%		3261,06
TOTAL COSTOS		25671,33
TOTAL COSTO DE MANTENIMIENTO		8,91

COSTO PENALIZACIÓN POR FALTANTE	
PEDIDOS EN ESPERA	10798,2
UTILIDAD PÉRDIDA	1156,95
TOTAL COSTO	11955,15
TOTAL COSTO PENALIZACIÓN POR FALTANTE	4,15

ANEXO J. DATOS DE INGRESO PARA ESTRATEGIAS

DATOS DE INGRESO		
DATOS	CANT.	UNIDADES
HORAS MANO DE OBRA POR UNIDAD (h)	10	HORAS
MANO DE OBRA PERMANENTE	6	OPERARIOS
MANO DE OBRA TEMPORAL	2	OPERARIOS
UNID. DIARIA PRODUCIDAS POR OPERARIO	0,76	UNID./ DIA
HORAS HORARIO LABORAL	8	HORAS
COSTOS	CANT.	UNIDADES
COSTO DE RECLUTAMIENTO OPERARIO TEMPORAL	148,00	DÓLARES
COSTO DESPIDO OPERARIO TEMPORAL	60,83	DÓLARES
COSTO MANTENIMIENTO DE INV. POR UNIDAD	8,91	DÓLARES
COSTO PENALIZACIÓN POR FALTANTE	4,15	DÓLARES
COSTO M.O. HORAS EXTRAS	3,65	DÓLARES
COSTO M.O. TIEMPO NORMAL	1,825	DÓLARES
DÉCIMO CUARTO SUELDO POR MES	24,333	DÓLARES
DÉCIMO TERCERO SUELDO POR MES	24,333	DÓLARES

ANEXO K. FOTOGRAFÍAS INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO EN COTACACHI

ÁREA DE DISEÑO



ÁREA DE CORTE



ÁREA DE ENSAMBLAJE



ÁREA DE MONTAJE



ÁREA DE PREFABRICADO



ÁREA DE TERMINADO

